

CONTROL TEMPRANO DE MALEZAS
EN EL BARBECHO A SOJA

Tesina del alumno

GABRIEL PICAPIETRA

Este trabajo ha sido presentado como
requisito para la obtención del título de

INGENIERO AGRÓNOMO

Director de tesis: Carlos A. Senigagliesi

Codirectores de tesis: Juan C. Ponsa
Sergio A. Cepeda

Carrera: Ingeniería Agronómica

Escuela de Ciencias Agrarias, naturales y Ambientales
Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires

Pergamino, 12 de Diciembre de 2011

CONTROL TEMPRANO DE MALEZAS
EN EL BARBECHO A SOJA

Tesina del alumno

GABRIEL PICAPIETRA

Aprobada por el Tribunal Evaluador de Tesina

.....
Ing. Agr. Kanlay, Pablo

.....
Ing. Agr. Buono, Alejandro

.....
Ing. Agr. Lavilla, Miguel A.

.....
Director
Ing. Agr. Senigagliesi, Carlos A.

.....
Co-Director
Ing. Agr. Ponsa, Juan C.

.....
Co-Director
Ing. Agr. Cepeda, Sergio A.

Escuela de Ciencias Agrarias, naturales y Ambientales
Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires

AGRADECIMIENTOS

En especial doble agradecimiento a Sergio A. Cepeda, ex docente de mis cátedras de Disherbología, por prestar su disposición y acercarme al vínculo que él mantiene con la EEA Pergamino y por presentarme ante Juan C. Ponsa –responsable del área de Malezas de la sección Protección Vegetal de INTA Pergamino– a quien también quiero agradecer por darme la posibilidad de participar en diversos ensayos realizados, así como también la asistencia a charlas informativas y congresos.

A mis familiares quiero agradecerles su esfuerzo porque sin ellos no hubiese sido posible esta carrera, así como también a mis amigos y a compañeros de trabajo que con ellos aprendí muchas cosas, entre tantas, ganar confianza en el desempeño de actividades.

RESUMEN

Desde fines de la cosecha perteneciente a la campaña 2009-2010 y, durante la campaña 2010-2011, en la localidad de Pergamino se desarrolló un ensayo en el que se utilizaron algunos de los herbicidas comunes aplicados en barbecho químico así como también, herbicidas experimentales de la empresa Bayer®.

Los objetivos fueron planeados en el control de malezas producido por efecto contacto-sistémico y residual, además de estudiar la fitotoxicidad posible producida sobre el cultivo de soja.

Al practicarse aplicaciones antes de 60 días de la siembra, con abundantes precipitaciones (superiores a 80mm), no se manifestaron efectos fitotóxicos sobre el cultivo, mientras que los mejores controles de malezas fueron brindados por aquellas mezclas de herbicidas las cuales producían un quemado inicial y un efecto residual.

Al evaluarse el rendimiento se observó claramente que el control de malezas fue de suma importancia para su determinación, respetando los períodos de control crítico de malezas y el período crítico en la determinación del rendimiento. Los tratamientos evaluados con glifosato solo, o herbicidas de poca acción residual, fueron los que demostraron menores controles y rendimientos, mientras que aquellos tratamientos con metsulfuron, o los residuales experimentales de Bayer®, superaron los 4000 Kg/ha de rendimiento final.

El peso de granos no mostró diferencias entre los distintos tratamientos, sin embargo pudo observarse un mejor comportamiento en aquellos tratamientos en los que en el período crítico para el llenado de granos, el cultivo se encontró libre de competencia con malezas.

INTRODUCCIÓN

En los planteos de producción de siembra directa un barbecho químico eficaz es una de las herramientas claves para el éxito de los cultivos que se suceden en la rotación. El mismo consiste en mantener el suelo libre de malezas durante el período que va desde la cosecha del cultivo antecesor y la siembra del siguiente mediante el uso de herbicidas.

Las malezas, definidas como especies vegetales presentes en lugares indeseables, que causan daños o pérdidas económicas y pueden ser hospederas de plagas, producen efectos negativos en el cultivo en forma directa y/o indirecta¹. Los daños directos se generan por la competencia de recursos escasos como el agua, los nutrientes del suelo, la interferencia lumínica y también por efectos de alelopatía que las malezas producen². Los daños indirectos generalmente se los relaciona con la interferencia de las malezas durante los procesos de cosecha, secado y comercialización.

También se caracterizan a ciertas malezas como hospedantes de plagas y enfermedades, como por ejemplo, la roya que necesita de tejidos vivos para sobrevivir en el invierno, lo hace principalmente sobre especies del género *Oxalis* (Vinagrillos)³.

La pérdida general de rendimiento se produce principalmente por la competencia que realizan las malezas en la extracción de nutrientes y agua del suelo. Para la zona Centro del país, trabajos realizados en 3 localidades (Monte Cristo, Piquillín y Río Primero) durante un barbecho de 90 días, muestran que las parcelas enmalezadas tenían una pérdida de 53mm, 36mm y 68mm, respectivamente, si se lo compara con un testigo libre de malezas (Lanfranconi, 2000 inédito). En trabajos recientes realizados con la maleza *Parietaria debilis*, se observa una pérdida de agua de 38mm en los primeros 20 cm del perfil si la parcela se deja sin control durante 90 días del barbecho (Julio a Septiembre).

Por cada mm de agua de lluvia podemos obtener 10 kg de grano de trigo, 13 kg de maíz y 6,1 kg de soja, por lo tanto trasladado a quintales las pérdidas de agua registradas, podemos decir que se perdieron entre 2,3 y 4,2 qq de soja y entre 4,7 y 6,8 qq de maíz⁴. Otro de los problemas asociados a las malezas es la reducción de hasta 25 % del *stand* de plantas emergidas del cultivo⁵.

Por lo expuesto hasta aquí, queda claro que para realizar un manejo efectivo de malezas en el barbecho es importante tener en cuenta los tipos de malezas existentes en el lote, los herbicidas disponibles en el mercado, su residualidad y su compatibilidad con el cultivo a sembrar.

El flujo de emergencia de malezas en la región pampeana es de tipo bimodal, acotado a un pico máximo de producción en primavera y otro algo menor en otoño (Cuadro N°1). Las características del invierno hacen que sea la estación con menor germinación y emergencia de malezas. Por otro lado, en la estación de verano, la tasa de germinación y emergencia de malezas también es muy baja, fundamentalmente por las altas temperaturas y escasas precipitaciones.

(1) Libro FAO de Malezas, Cap. I, págs. 1 - 8

(2) Libro FAO de Malezas, Cap. III, pág. 1

(3) Libro FAO de Malezas, Cap. I, pág. 4

(4) Lanfranconi 2000 inédito

(5) Cepeda, S. y col. 2002

En el otoño, temperaturas cercanas a 15°C y humedad del suelo cercana a 50 % de la capacidad de campo, determinan un flujo importante de germinación de malezas luego de la cosecha, coincidiendo con la desocupación del suelo. Si dejamos que las malezas se desarrollen libremente, estas prosperarán en el lote y consumirán los recursos necesarios para el cultivo siguiente⁶.

Durante la siembra de soja en primavera, persisten malezas muy desarrolladas las cuales, para poder ser controladas, exigirán dosis mayores respecto a las de marbete. Aún así, el control es, frecuentemente, deficiente. Por otro lado, también es importante tener en cuenta que, independientemente de la eficacia lograda con el control químico próximo a la siembra, el consumo de agua y nutrientes por la maleza ya no es recuperable y no estará disponible para el cultivo a sembrar⁷.

Con un control temprano en el otoño usando herbicidas residuales, disminuye el establecimiento de malezas hasta fines del invierno y principios de la primavera. Luego será necesario aplicar nuevamente herbicidas para controlar posibles nacimientos de malezas primavero – estivales.

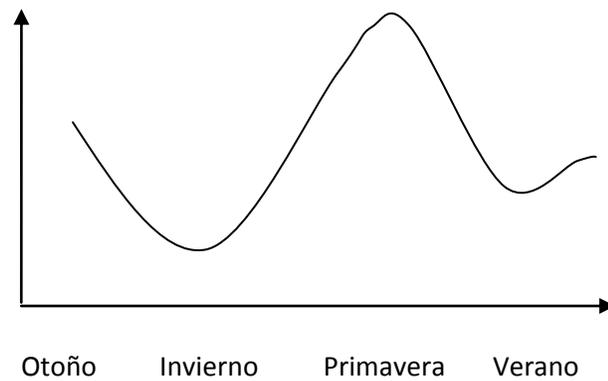
En este manejo de malezas previo a la siembra, los herbicidas utilizados deben producir un control rápido (quemado efectivo) que nos permita acondicionar la cama de siembra y, además, deben tener un efecto residual y ser compatible con el cultivo a sembrar.

El caso del herbicida metsulfuron-metil es un ejemplo de herbicida residual que efectúa el control por sistemía al ser absorbido por el follaje o por las raíces de las plantas. Es uno de los herbicidas usados en aplicaciones de barbechos⁸.

El propósito de usar herbicidas de manera temprana en otoño se debe a que coincide mayormente con malezas pequeñas donde se logra un mejor control con respecto a aquellas malezas tratadas tardíamente y más desarrolladas. Esto se debe principalmente a que la mayoría de las especies presentan cambios importantes en su estructura morfológica confiriéndole mayor dificultad de ser controlada por los herbicidas.

La pubescencia o suberificación de tallos que impiden el mojado y contacto del producto sobre la planta y su posterior absorción son algunos de estos ejemplos. Además, existen ciertas especies que manifiestan tolerancia a determinados herbicidas, como por ejemplo un maíz espontáneo previo a la siembra de soja considerado maleza, presenta tolerancia al herbicida Atrazina. Ya sea para el control de malezas difíciles como para aquellas presentes en estadios fenológicos avanzados, la tendencia es incrementar las dosis a implementar, provocando serios problemas en el ambiente, agravando la situación de

Cuadro N° 1: Tasa de nacimientos de malezas



Fuente: *Cepeda, Sergio y col. 2002*

(6) *Cepeda, S. y col. 2002*

(7) *Montoya, J.C. y col. INTA Anguil*

(8) *Papa, J.C. y Massaro R. INTA EEA Oliveros*

resistencia a herbicidas y haciendo del manejo productivo un sistema ineficiente.

Las dosis mayores e intensificadas en el corto plazo, pueden afectar a la fauna local, como las lombrices, las arañas, anfibios, muchos de ellos pertenecientes al grupo de la fauna benéfica, así como también a plantas acuáticas⁹. Al aplicar estas dosis sobre una población de malezas con una amplia variabilidad de genotipos resistentes y susceptibles, estaremos erradicando aquellos ejemplares susceptibles y de esta manera, dejamos libre de competencia a los genotipos resistentes, realizando así una excelente selección recurrente a favor de las especies indeseadas. La ineficiencia del sistema productivo puede explicarse, entonces, por la situación comentada anteriormente: de aplicar mayores dosis de las de marbete, además de las pérdidas producidas por la ineficiencia en el uso del agua.

Así como han aparecido ciertas malezas resistentes-tolerantes a glifosato, seguirán surgiendo aún más especies tolerantes si se continúa utilizando la tecnología RR y la aplicación de glifosato en forma indiscriminada. Lo mismo cabe para el uso continuo de otros grupos químicos, como las sulfonilureas, imidazolinonas, triazolpirimidinas (inhibidores de la enzima ALS), los ariloxifenoxis y ciclohexanodionas (inhibidores de la síntesis de lípidos), entre otros.

Según información del departamento de malezas del INTA Pergamino¹⁰, el uso de Atrazina y Metsulfuron pueden producir síntomas de fitotoxicidad en el cultivo de soja si no se aplican correctamente: para este tipo de suelos de la EEA Pergamino, se prefiere una aplicación con anticipación –aproximadamente 60 días antes de la siembra (DAS)– y una sumatoria de precipitaciones que supere los 60 mm para favorecer la degradación total del ingrediente activo.

(9) *Impacto ambiental de la intensificación agrícola, varios autores, 2011*

(10) *Información personal, Juan C. Ponsa, INTA EEA Pergamino*

OBJETIVO GENERAL

Evaluar distintas alternativas de control químico en barbecho largo para un cultivo de soja.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Estudiar el control de malezas con la práctica de aplicaciones tempranas otoñales.

Evaluar la residualidad de herbicidas sobre la manifestación de nuevos nacimientos de malezas.

Observar efectos fitotóxicos en el cultivo de soja y determinar el rendimiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

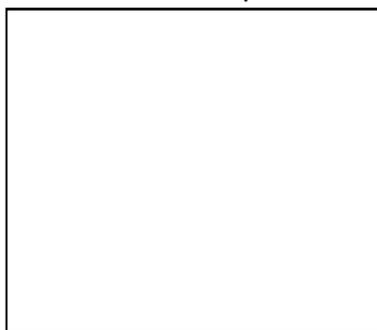
DESCRIPCIÓN DEL SUELO

El ensayo, en el cual participé activamente, se realizó en la localidad de Pergamino en la EEA INTA sobre un suelo Argiudol típico, con más de veinte años de agricultura continua, en un lote que provenía de un cultivo de soja de primera. Las características de la capa arable es que manifiesta un textura franco-limosa con un 23 % de arcilla, un 65 % de limo y un 12% arena. El pH es de 6,7 y un contenido de materia orgánica de 2,4 %.

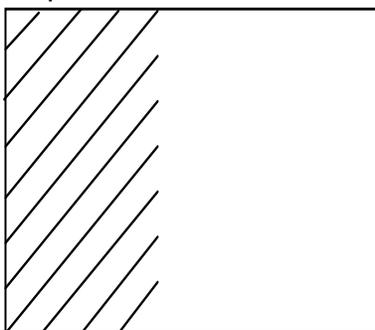
DISEÑO

El diseño experimental se basó en Parcelas Divididas en Franjas (PDF) con 4 repeticiones. En cada parcela de 5 m x 5 m se trazaron dos franjas de 2 m de ancho, quedando 1 m discriminado sobre el margen derecho, utilizado como testigo apareado (Cuadro N° 2). En la franja de 2 m ubicada sobre el lado izquierdo de la parcela se aplicó,

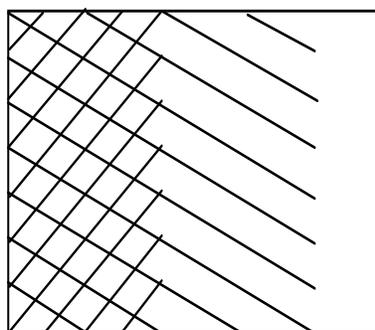
Cuadro N° 2. Esquema de las aplicaciones sobre cada parcela.



Parcela inicial de 5 m x 5 m.



Parcela con la aplicación de MM.



Parcela con la aplicación de MM más la aplicación del tratamiento.

primeramente, una dosis de 4 g/ha de metsulfuron-metil (MM), mientras que en la otra franja no se hizo ningún tratamiento previo. A los 24 días de aplicado el MM, se aplica el tratamiento correspondiente a la parcela sobre las dos franjas antes mencionadas de 2 m de ancho.

Una parcela queda compuesta, entonces, por una franja de 2 m de ancho con una previa aplicación de MM inicial más el tratamiento correspondiente (c/MM); una franja de 2 m sin previo procedimiento con la aplicación única del tratamiento (s/MM) y una franja de 1 m establecida como testigo apareado para comparar los efectos de control.

TRATAMIENTOS Y APLICACIONES

La primera aplicación fue realizada el día 29/06/2010 la cual cubrió una superficie de 2 metros de ancho (ancho de barra) sobre el margen izquierdo de la parcela. Se utilizó metsulfuron metil en una dosis de 4 g/ha.

La segunda aplicación, que se realizó el día 23/07/2010, corresponde a los ocho tratamientos (Cuadro N° 3). La misma fue aplicada en dos franjas contiguas de 2 m: aquella que recibió una aplicación previa de 4 g de MM y una sin tratamiento previo. Así suman 4 metros de frente como se ha descripto anteriormente.

Cuadro N° 3: Tratamientos realizados el 23/07/2010:

N°	TRATAMIENTO	Dosis Formulado (cm ³ -gr/ha.)
1	Testigo	-----
2	Glifosato	2000 ml/ha
3	TCM & IMS + Glifosato	44 g/ha + 2000 ml/ha
4	Metsulfuron + Glifosato	5 g/ha + 2000 ml/ha
5	Atrazina + Glifosato	1100 g/ha + 2000 ml/ha
6	[Paraquat + Diuron] + Prometrina + Sandowet	2000 ml/ha + 600 ml/ha + 2000 ml/ha
7	AE 486 + Glifosato	50 g/ha + 2000 ml/ha
8	Saflufenacil + Glifosato	35 g/ha + 2000 ml/ha

Las concentraciones y marcas comerciales respecto a cada herbicida utilizado, son detalladas a continuación:

- Glifosato: Sal de isopropil-amina 66,2 % SL. RoundUp Full II®.
- TCM & IMS y AE 486: Sulfonilureas experimentales Bayer®.
- Metsulfuron: Metsulfuron metil 60 % WG. Genérico
- Atrazina: Atrazina 90% WG. Gesaprim®.
- Prometrina: Prometrina 50 % SC. Gesagard®.
- Paraquat + Diuron: Paraquat dicloruro 20 % + Diuron 10 % SC. Cerillo®.
- Saflufenacil: Saflufenacil 70 % WG. Heat®.

(Detalle de los herbicidas en ANEXO 1)

INFORMACIÓN DE LA APLICACIÓN

Las aplicaciones de los tratamientos se efectuaron con una mochila de aire comprimido (CO₂) que trabaja a presión constante de 1,7 bares, con la que se utilizó una barra de 200 cm de ancho, con siete picos distanciados a 33,3 cm. La altura de la misma se llevó a 70 cm. El volumen aplicado fue de 115 l/ha a través de unas pastillas SS80015 (80° de apertura de abanico con un caudal 0.6 l/min). Las condiciones atmosféricas al momento de las aplicaciones se describen a continuación, en los cuadros N°4 y N°5.

Cuadro N° 4: Condiciones ambientales a los momentos de aplicación.

	29/06/2010	23/07/2010
Humedad sup./subsuperficial:	SH	HH
T° aire:	17°C	9°C
T° suelo:	14°C	10°C
Humedad relativa:	75%	80%

Cuadro N° 5: Registro mensual de lluvias caídas medidos en la EEA Pergamino. Información diaria detallada en ANEXO 2.

Precipit. (mm)	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	8,2	24	0,3	87	84,5	27	49

SIEMBRA

La siembra se realizó el día 30-11-2010 a una distancia entre hileras de 70 cm utilizando la variedad Don Mario DM 4210 a una densidad de 24 semillas por metro lineal colocada a 3 cm de profundidad con una sembradora experimental neumática marca Gaspardo. Se fertilizó al momento de la siembra a razón de 90 Kg de fertilizante/ha, haciendo una mezcla 50% de súper fosfato simple (SPS) y 50 % súper fosfato triple (SPT).

VARIABLES A EVALUAR

Se realizaron evaluaciones visuales de fitotoxicidad sobre el cultivo de soja en escala de daño de 0-10 (0=ningún efecto; 10 efecto máximo o muerte de planta).

La eficacia de control de malezas se realizó por evaluación visual según porcentaje de control por especie, utilizando la escala internacional de ALAM¹¹ los valores de dicha escala van 0 a 100 % (0=ningún efecto, 100 %= muerte o destrucción total de la maleza: control excelente).

Los momentos y las evaluaciones realizadas fueron los siguientes:

- 60 DDA (días después de la aplicación): Evaluación de control de quemado (efecto contacto-sistémico).
- 101 DDA: Evaluación de control de quemado (efecto contacto-sistémico).
- 105 DDA: Evaluación de la residualidad (Control de nuevos nacimientos).

(11) Alvez et al, 1974.

- Estadío vegetativo 2 (V2) de soja¹²: Fitotoxicidad
- Fin de estado vegetativo de la soja: Estado del cultivo (fenología, altura y porcentaje de cobertura) y control residual en nuevos nacimientos de malezas de hoja ancha. Debido al tiempo transcurrido, se midió el control de gramíneas estimando un porcentaje de su cobertura.
- Precosecha: Altura del cultivo y número de vainas por planta (N° vainas/planta). Se tomaron 3 plantas de soja al azar por parcela en las que se realizaron las mediciones correspondientes.
- Cosecha: a efectuarse de forma manual de cada parcela, diferenciando las franjas con y sin la aplicación previa de MM. Para ello se cortaron las plantas existentes en 0,953 metros lineales en tres surcos para así obtener 2 m² de superficie por parcela. Las plantas cortadas se colocaron en bolsas las que, al finalizar la operación, se llevaron al laboratorio y con una trilladora estática monofásica, se obtuvo la muestra limpia. Luego se pesaron las muestras en una balanza eléctrica con un error de 0,1 g y se hicieron los cálculos correspondientes para obtener el rendimiento expresado en kilogramos por hectárea (Kg/ha).
- Peso de mil granos (p1000): Además se realizó la medición del peso de mil granos en una balanza electrónica con un error de 0,001 g. de cada una de las muestras obtenidas.

A modo descriptivo, en el cuadro N°6, se presenta el orden de actividades realizadas en este ensayo. Podemos ver que el día 17/01 se menciona un Repaso POE lo que significa una aplicación post-emergente con Glifosato 48 % a una dosis de 2,5 l/ha.

Cuadro N° 6: Esquema cronológico de las actividades desarrolladas.

Aplicación de tratamientos	Ev.1	Ev.2	Ev.3	Siembra	Fitotoxicidad	Repaso POE	Ev.5	Cosecha
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
29/06 23/07	21/09	01/11	05/11	30/11	07/01	17/01	21/01	25/04

Las evaluaciones de control de quemado producido por efecto de contacto-sistémico y aquellas de medición de nuevos nacimientos fueron realizadas sobre cada parcela, de manera dividida entre la franja izquierda (con previa aplicación de metsulfurón) y la derecha (sin aplicación previa). Para ello se han identificado las planillas de evaluación como IZQ. c/ MM: correspondiente a la parte de la parcela con metsulfurón previo más el tratamiento (izquierda) y DER. s/ MM: correspondiente al sector de la parcela sin metsulfurón previo, solo responde a la aplicación del tratamiento.

(12) según la escala de Fehr, W.R. y Caviness, C.E. 1977

Además de las observaciones visuales de control, que fueron realizadas sobre cada especie de maleza, fue determinado un porcentaje de control general sobre el total de las malezas para, de esta manera, tener un valor accesible y así trabajar de manera sencilla con los análisis estadísticos. Los mismos fueron realizados en el programa estadístico Infostat – última versión 2011–. Los datos obtenidos que manifestaron diferencias significativas en el modelo, se sometieron a la prueba de significancia con el test de Duncan usando un $\alpha = 0,05$ en el programa.

RESULTADOS

CONTROL DE MALEZAS

En el cuadro N°7, se destacan las malezas presentes en cada una de las aplicaciones, acompañadas de datos referentes a cada una de ellas, como estado fenológico, altura o diámetro y porcentaje de cobertura.

Cuadro N°7: Datos relevados en cada una de las aplicaciones.

Maleza	1° Aplicación 29/06			2° Aplicación 23/07		
	Estado	Altura/diámetro	%COB	Estado	Altura/diámetro	%COB
GNACH <i>Gnaphalium cheiranthifolium</i>	D4	2 cm d	7,0%	Veg - Veg	5 - 15 cm d	8,0%
BOWIN <i>Bowlesia incana</i>	Dn - Dn	8 - 13 cm d	4,5%	Veg - Veg	8 - 18 cm d	6,0%
LAMAM <i>Lamium amplexicaule</i>	Dn - Prefl.	5-12cm h	4,0%	Dn - Flor	6 - 8 cm h	9,0%
VIOAR <i>Viola arvensis</i>	D8 - Dn	5 - 10 cm d	2,0%	D8 - Dn	8 - 12 cm d	2,5%
VERPE <i>Veronica persica</i>	D6 - Fl	3 - 13 cm d	2,0%	D8 - Flor	5 - 15 cm d	2,0%
COPDI <i>Coronopus didymus</i>	D5 - Dn	2 - 11 cm d	1,5%	D8 - Dn	5 - 15 cm d	2,0%
ERIBO/ERIFL <i>Conyza spp.</i>	D5 - Dn	4 - 10 cm d	1,0%	D5 - Dn	5 - 12 cm d	1,0%
AMIMA <i>Ammi majus</i>	-	-	-	Veg - Veg	8 - 20 cm d	0,5%

Referencias:

Veg: Vegetativo.

Dx: x número de hojas.

Prefl: Iniciando floración.

Flor: Floración.

EVALUACIONES

A continuación se describen las evaluaciones realizadas diferenciando las dos franjas: con y sin previa aplicación de metsulfuron, sobre el total de malezas. Como respaldo de estos valores, en la parte ANEXO, se complementa la información en las planillas de evaluación con los datos de cada maleza evaluada. En GALERÍA FOTOGRÁFICA se exponen las fotografías tomadas 60 DDA, 101 DDA, en estado V7-V8 y en pre-cosecha.

Evaluación N° 1: Evaluación de control realizada a los 60 DDA de los tratamientos. La misma demostró un control de quemado efectivo excelente en todos los tratamientos, iguales a 100%, ya sean las parcelas tratadas previamente con metsulfuron (c/MM) y aquellas que no fueron tratadas previamente (s/MM).

Evaluación N° 2: Evaluación de control de quemado efectivo, realizada el día 31/10/2010 (101 DDA). Valores expresados referentes al porcentaje de control TOTAL en cuadros N°8 y N°9 y gráficos N°1 y N°2 respectivamente.

Las planillas completas y el ANNOVA pueden observarse en ANEXO 3.

Cuadro N°8: Evaluación IZQ. c/ MM.

N°	Tratamiento	Dosis form/ha	TOTAL
1	Metsulfuron	4 gr	99,25
2	Metsulfuron +RoundUp Full	4 gr 2000 ml	100,00
3	Metsulfuron +IMS & TCM +RoundUp Full	4 gr 44 gr 2000 ml	100,00
4	Metsulfuron +Metsulfuron +RoundUp Full	4gr 5gr 2000 ml	100,00
5	Metsulfuron +Atrazina +RoundUp Full	4 gr 1100 gr 2000 ml	100,00
6	Metsulfuron +Cerillo +Prometrina +Sandowet	4 gr 2000 ml 600 ml 200 ml	100,00
7	Metsulfuron +AE 486 +RoundUp Full	4 gr 50 gr 2000 ml	100,00
8	Metsulfuron +Heat +RoundUp Full	4 gr 35 gr 2000 ml	100,00

Cuadro N°9: Evaluación DER. s/MM

N°	Tratamiento	Dosis form/ha	TOTAL
1	Testigo		
2	RoundUp Full	2000 ml	95,50
3	IMS & TCM +RoundUp Full	44 gr 2000 ml	100,00
4	Metsulfuron +RoundUp Full	5gr 2000 ml	100,00
5	Atrazina +RoundUp Full	1100 gr 2000 ml	98,75
6	Cerillo +Prometrina +Sandowet	2000 ml 600 ml 200 ml	98,00
7	AE 486 +RoundUp Full	50 gr 2000 ml	100,00
8	Heat +RoundUp Full	35 gr 2000 ml	95,00

Gráfico N°1

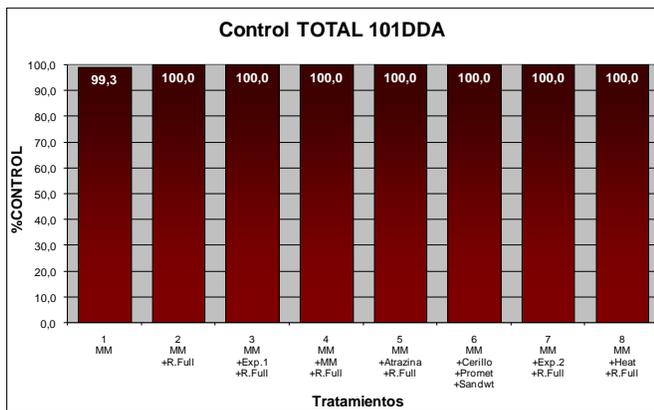
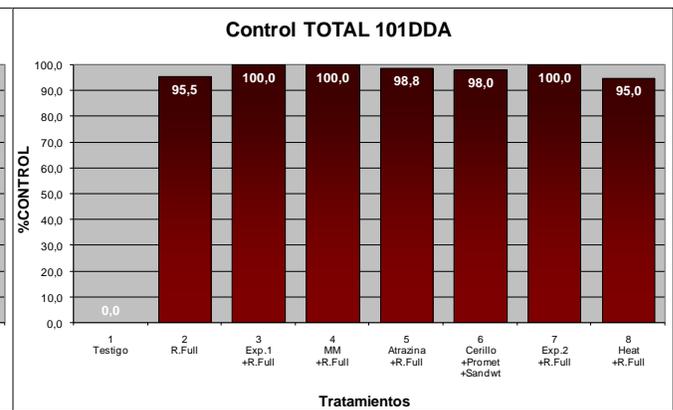


Gráfico N°2



Evaluación N° 3: Evaluación de la quemado – residual realizada el día 04/11/2010 (105 DDA). Los valores expresan el porcentaje de control de nuevos nacimientos TOTALES sumado al control de quemado inicial TOTAL con respecto al testigo, en cuadros N°10 y N°11 y gráficos N°3 y N°4 respectivamente.

El ANNOVA puede observarse en ANEXO 4.

Cuadro N°10: Evaluación IZQ. c/ MM. Cuadro N°11: Evaluación DER. s/MM

N°	Tratamiento	Dosis form/ha	TOTAL
1	Metsulfuron	4 gr	69,25
2	Metsulfuron +RoundUp Full	4 gr 2000 ml	73
3	Metsulfuron +IMS & TCM +RoundUp Full	4 gr 44 gr 2000 ml	93,5
4	Metsulfuron +Metsulfuron +RoundUp Full	4gr 5gr 2000 ml	75,75
5	Metsulfuron +Atrazina +RoundUp Full	4 gr 1100 gr 2000 ml	76
6	Metsulfuron +Cerillo +Prometrina +Sandowet	4 gr 2000 ml 600 ml 200 ml	72,25
7	Metsulfuron +AE 486 +RoundUp Full	4 gr 50 gr 2000 ml	98,5
8	Metsulfuron +Heat +RoundUp Full	4 gr 35 gr 2000 ml	71,25

N°	Tratamiento	Dosis form/ha	TOTAL
1	Testigo		0
2	RoundUp Full	2000 ml	25
3	IMS & TCM +RoundUp Full	44 gr 2000 ml	95,5
4	Metsulfuron +RoundUp Full	5gr 2000 ml	73,75
5	Atrazina +RoundUp Full	1100 gr 2000 ml	68,75
6	Cerillo +Prometrina +Sandowet	2000 ml 600 ml 200 ml	55
7	AE 486 +RoundUp Full	50 gr 2000 ml	97,5
8	Heat +RoundUp Full	35 gr 2000 ml	40

Gráfico N°3

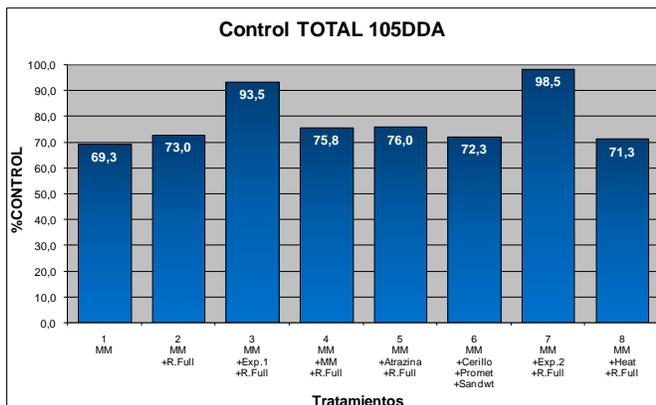
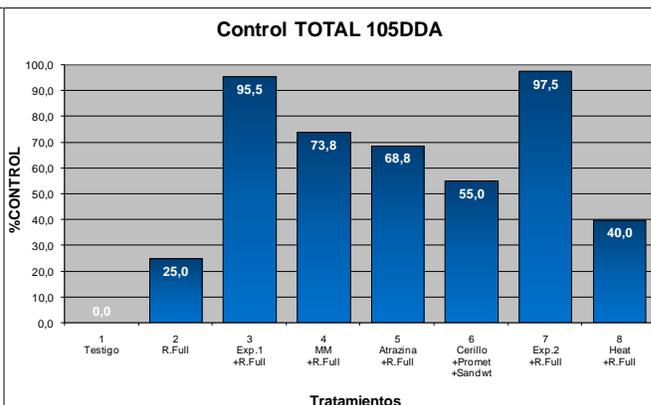


Gráfico N°4



Evaluación N° 4: Evaluación de Fitotoxicidad aérea en la planta. No se manifestaron signos de fitotoxicidad visual aparente en el cultivo de soja. En la escala utilizada, los valores obtenidos fueron todos iguales a cero.

Evaluación N° 5 – primer parte: Altura promedio de plantas en centímetros (cuadro N°14) y cobertura del cultivo expresado en porcentaje (cuadro N°15) al final del estado vegetativo. Valores referentes al promedio de las franjas c/MM y s/MM. Gráficos N°5 y N°6 referentes a los cuadros antes mencionados. A continuación se muestran las tablas resumidas. El ANNOVA puede observarse en ANEXO 5

Cuadro N°14: valores mínimo, máximo y promedio de la altura del cultivo

N°	Tratamiento	Dosis form/ha	Variación de altura		
			MÍN	MÁX	PROM
1	Testigo		30	36	32,38
2	RoundUp Full	2000 ml	28	39	32,88
3	IMS & TCM +RoundUp Full	44 gr 2000 ml	40	47	42,88
4	Metsulfuron +RoundUp Full	5gr 2000 ml	30	40	36,25
5	Atrazina +RoundUp Full	1100 gr 2000 ml	33	46	38,75
6	Cerillo +Prometrina +Sandowet	2000 ml 600 ml 200 ml	25	40	33,38
7	AE 486 +RoundUp Full	50 gr 2000 ml	40	54	45,38
8	Heat +RoundUp Full	35 gr 2000 ml	27	36	32,13

Cuadro N°15: Cobertura de soja (en porcentaje) y estadio fenológico.

N°	Tratamiento	Dosis form/ha	%Cob	FENO
1	Testigo		29,25	V6/V7
2	RoundUp Full	2000 ml	30,25	V6/V7
3	IMS & TCM +RoundUp Full	44 gr 2000 ml	44,25	V6/R1
4	Metsulfuron +RoundUp Full	5gr 2000 ml	36,50	V7/R1
5	Atrazina +RoundUp Full	1100 gr 2000 ml	37,25	V6/R1
6	Cerillo +Prometrina +Sandowet	2000 ml 600 ml 200 ml	31,25	V6/V7
7	AE 486 +RoundUp Full	50 gr 2000 ml	48,25	V7/R2
8	Heat +RoundUp Full	35 gr 2000 ml	35,00	V6/R1

Gráfico N°5

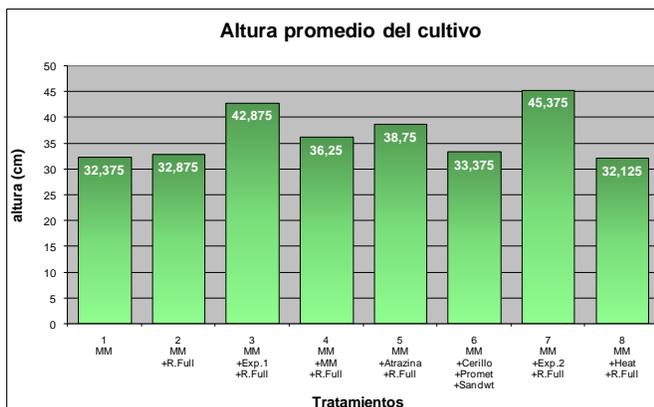
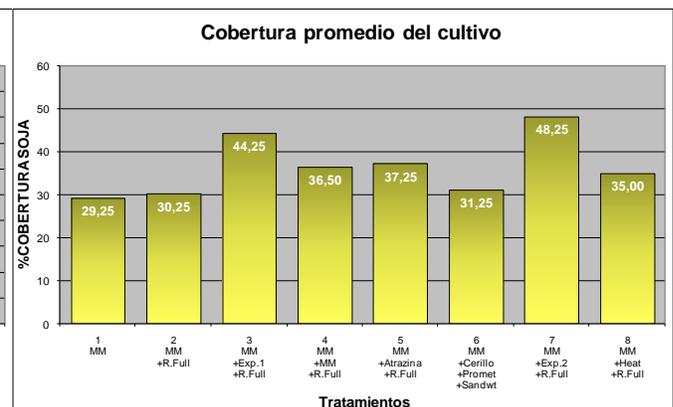


Gráfico N°6



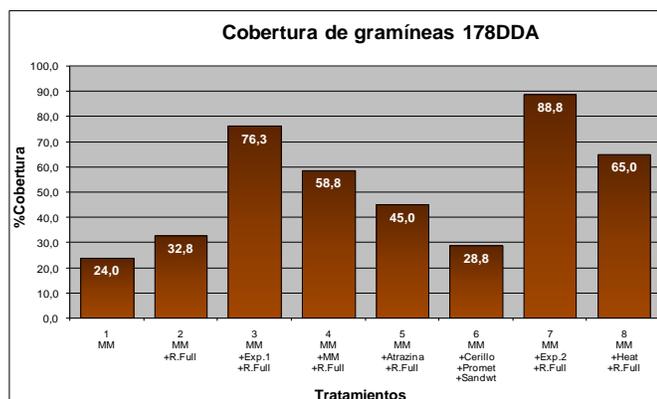
Evaluación N° 5 – segunda parte: Control residual en nuevos nacimientos con respecto al testigo.

Antes de presentar la planilla con los datos de evaluación, cabe aclarar que la diferencial c/MM y s/MM ayudó a identificar problemas de control sobre malezas de hoja ancha en donde se manifestó notablemente, pero no fue de utilidad para el estudio de las gramíneas en donde dicho herbicida no es bien ponderado. Es por esto que aquí se midió solamente el efecto de los ocho tratamientos por igual en las franjas con y sin metsulfuron previo (Cuadro N°16 y Gráfico N°7). Para el estudio de malezas de hoja ancha, luego de un relevamiento general, aquellas más persistentes eran todas representantes del género *Conyza*, siendo en muy menor medida especies del género *Chenopodium*; por lo cual se evaluó solamente la maleza Rama Negra: *Conyza* spp.(Cuadros N°17 y N°18 y gráficos N° 8 y N° 9 respectivamente).

Cuadro N°16: Cobertura de gramíneas expresada en porcentaje. Especies presentes: *Digitaria sanguinalis*, *Echinochloa crus-galli* y *Eleusine indica*, significando esta última la más representativa, con un 80 % del total de gramíneas.

N°	Tratamiento	Dosis form/ha	% GRAM
1	Testigo		24
2	RoundUp Full	2000 ml	32,75
3	IMS & TCM +RoundUp Full	44 gr 2000 ml	76,25
4	Metsulfuron +RoundUp Full	5gr 2000 ml	58,75
5	Atrazina +RoundUp Full	1100 gr 2000 ml	45
6	Cerillo +Prometrina +Sandowet	2000 ml 600 ml 200 ml	28,75
7	AE 486 +RoundUp Full	50 gr 2000 ml	88,75
8	Heat +RoundUp Full	35 gr 2000 ml	65

Gráfico N°7



Cuadro N°17: % Control Conyza spp. IZQ c/MM. Cuadro N°18: % Control Conyza spp. DER s/MM.

N°	Tratamiento	Dosis form/ha	ERIBO
1	Testigo		97,5
2	RoundUp Full	2000 ml	100
3	IMS & TCM +RoundUp Full	44 gr 2000 ml	100
4	Metsulfuron +RoundUp Full	5gr 2000 ml	100
5	Atrazina +RoundUp Full	1100 gr 2000 ml	100
6	Cerillo +Prometrina +Sandowet	2000 ml 600 ml 200 ml	100
7	AE 486 +RoundUp Full	50 gr 2000 ml	100
8	Heat +RoundUp Full	35 gr 2000 ml	100

N°	Tratamiento	Dosis form/ha	ERIBO
1	Testigo		0
2	RoundUp Full	2000 ml	67,5
3	IMS & TCM +RoundUp Full	44 gr 2000 ml	100
4	Metsulfuron +RoundUp Full	5gr 2000 ml	100
5	Atrazina +RoundUp Full	1100 gr 2000 ml	70
6	Cerillo +Prometrina +Sandowet	2000 ml 600 ml 200 ml	35
7	AE 486 +RoundUp Full	50 gr 2000 ml	100
8	Heat +RoundUp Full	35 gr 2000 ml	100

Gráfico N°8

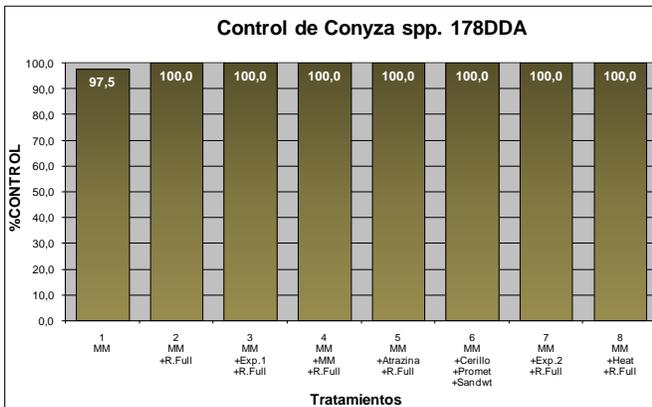
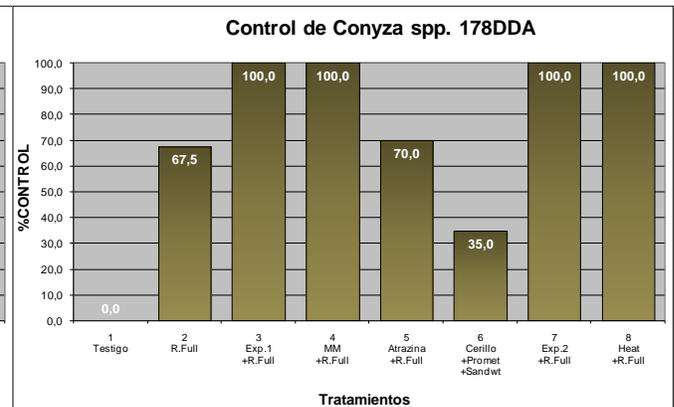


Gráfico N°9



Evaluación N° 6: Pre cosecha: Recuentos de N° vainas/planta y la altura promedio del cultivo en centímetros sobre la franja izquierda en Cuadro N° 19 y sobre la franja derecha en Cuadro N° 20. Del mismo modo, se exponen los gráficos N° 10 y N° 11 representando la variable Altura promedio y en los gráficos N° 12 y N° 13, la variable N° vainas promedio por planta.

Cuadro N°19: Evaluación IZQ. c/MM.

N°	Tratamiento	Dosis form/ha	Altura (cm)	N° vainas
1	Metsulfuron	4 gr	69,0	59,7
2	Metsulfuron +RoundUp Full	4 gr 2000 ml	66,8	71,1
3	Metsulfuron +IMS & TCM +RoundUp Full	4 gr 44 gr 2000 ml	78,7	77,4
4	Metsulfuron +Metsulfuron +RoundUp Full	4gr 5gr 2000 ml	77,5	70,8
5	Metsulfuron +Atrazina +RoundUp Full	4 gr 1100 gr 2000 ml	73,1	66,2
6	Metsulfuron +Cerillo +Prometrina +Sandowet	4 gr 2000 ml 600 ml 200 ml	71,5	65,4
7	Metsulfuron +AE 486 +RoundUp Full	4 gr 50 gr 2000 ml	82,3	79,4
8	Metsulfuron +Heat +RoundUp Full	4 gr 35 gr 2000 ml	72,3	65,9

Gráfico N° 10

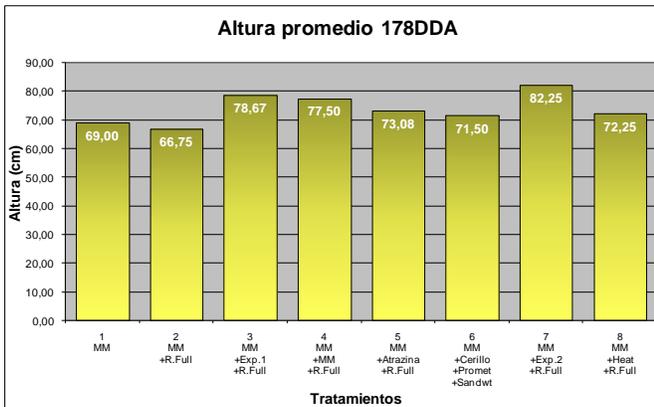
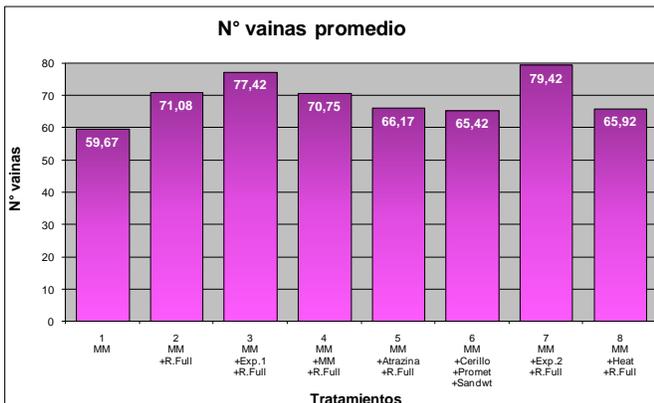


Gráfico N° 12



Cuadro N°20: Evaluación DER. s/MM

N°	Tratamiento	Dosis form/ha	Altura (cm)	N° vainas
1	Testigo		61,3	52,4
2	RoundUp Full	2000 ml	61,7	63,9
3	IMS & TCM +RoundUp Full	44 gr 2000 ml	75,1	65,9
4	Metsulfuron +RoundUp Full	5gr 2000 ml	74,8	67,4
5	Atrazina +RoundUp Full	1100 gr 2000 ml	69,8	60,7
6	Cerillo +Prometrina +Sandowet	2000 ml 600 ml 200 ml	66,2	59,9
7	AE 486 +RoundUp Full	50 gr 2000 ml	78,1	73,8
8	Heat +RoundUp Full	35 gr 2000 ml	66,3	61,5

Gráfico N° 11

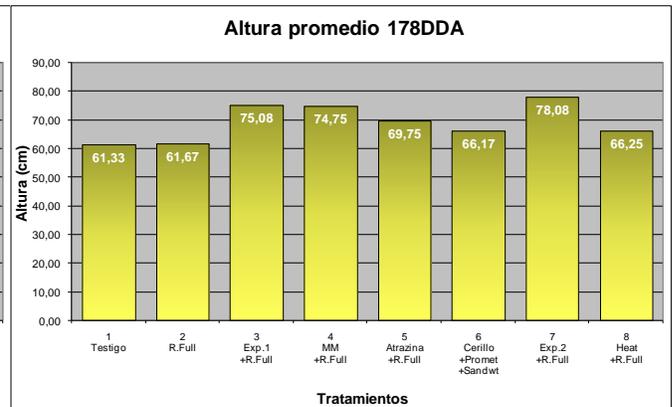
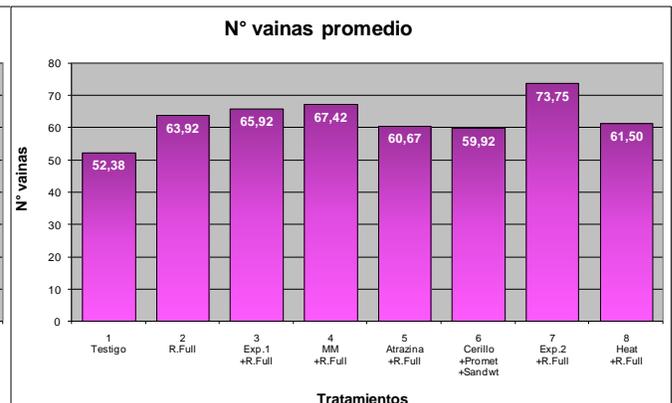


Gráfico N° 13



Evaluación N° 7: Peso de mil granos (p1000) –en gramos– expresados en los cuadros N°21 y 22 y en gráficos N° 14 y N° 15. Rendimientos obtenidos –en kilogramos por hectárea (Kg/ha)– en los cuadros N° 23 y 24 y en gráficos N° 16 y N°17.

Cuadro N°21: p1000 en gramos IZQ. c/MM.

N°	Tratamiento	Dosis form/ha	p1000
1	Metsulfuron	4 gr	161,6
2	Metsulfuron +RoundUp Full	4 gr 2000 ml	157,2
3	Metsulfuron +IMS & TCM +RoundUp Full	4 gr 44 gr 2000 ml	158,0
4	Metsulfuron +Metsulfuron +RoundUp Full	4gr 5gr 2000 ml	158,3
5	Metsulfuron +Atrazina +RoundUp Full	4 gr 1100 gr 2000 ml	156,1
6	Metsulfuron +Cerillo +Prometrina +Sandowet	4 gr 2000 ml 600 ml 200 ml	156,6
7	Metsulfuron +AE 486 +RoundUp Full	4 gr 50 gr 2000 ml	162,6
8	Metsulfuron +Heat +RoundUp Full	4 gr 35 gr 2000 ml	156,2

Cuadro N°22: p1000 en gramos DER. s/MM

N°	Tratamiento	Dosis form/ha	p1000
1	Testigo		157,3
2	RoundUp Full	2000 ml	158,5
3	IMS & TCM +RoundUp Full	44 gr 2000 ml	164,7
4	Metsulfuron +RoundUp Full	5gr 2000 ml	163,4
5	Atrazina +RoundUp Full	1100 gr 2000 ml	161,3
6	Cerillo +Prometrina +Sandowet	2000 ml 600 ml 200 ml	157,8
7	AE 486 +RoundUp Full	50 gr 2000 ml	163,1
8	Heat +RoundUp Full	35 gr 2000 ml	156,4

Gráfico N° 14

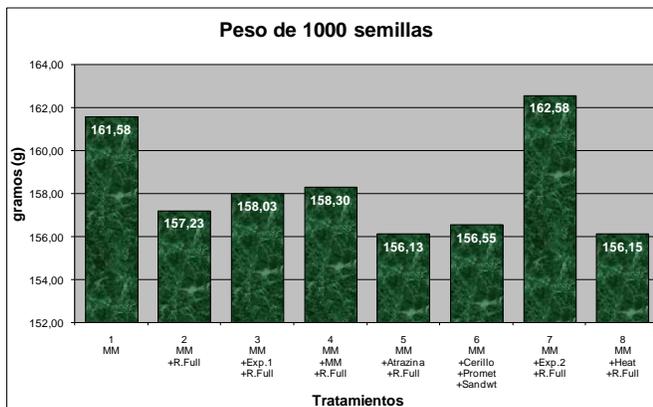
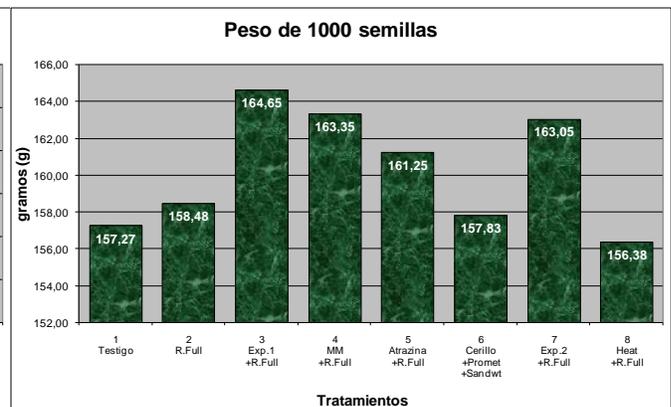


Gráfico N° 15



Cuadro N°23: Rendimiento en Kg/ha IZQ. c/MM.

N°	Tratamiento	Dosis form/ha	Rto
1	Metsulfuron	4 gr	910,0
2	Metsulfuron +RoundUp Full	4 gr 2000 ml	2034,7
3	Metsulfuron +IMS & TCM +RoundUp Full	4 gr 44 gr 2000 ml	4547,3
4	Metsulfuron +Metsulfuron +RoundUp Full	4gr 5gr 2000 ml	4065,2
5	Metsulfuron +Atrazina +RoundUp Full	4 gr 1100 gr 2000 ml	3443,5
6	Metsulfuron +Cerillo +Prometrina +Sandowet	4 gr 2000 ml 600 ml 200 ml	3750,0
7	Metsulfuron +AE 486 +RoundUp Full	4 gr 50 gr 2000 ml	4733,0
8	Metsulfuron +Heat +RoundUp Full	4 gr 35 gr 2000 ml	3945,7

Cuadro N°24: Rendimiento en Kg/ha DER. s/MM

N°	Tratamiento	Dosis form/ha	Rto
1	Testigo		0,0
2	RoundUp Full	2000 ml	860,0
3	IMS & TCM +RoundUp Full	44 gr 2000 ml	4329,0
4	Metsulfuron +RoundUp Full	5gr 2000 ml	3725,5
5	Atrazina +RoundUp Full	1100 gr 2000 ml	3535,5
6	Cerillo +Prometrina +Sandowet	2000 ml 600 ml 200 ml	3290,5
7	AE 486 +RoundUp Full	50 gr 2000 ml	4382,7
8	Heat +RoundUp Full	35 gr 2000 ml	3715,7

Gráfico N° 16

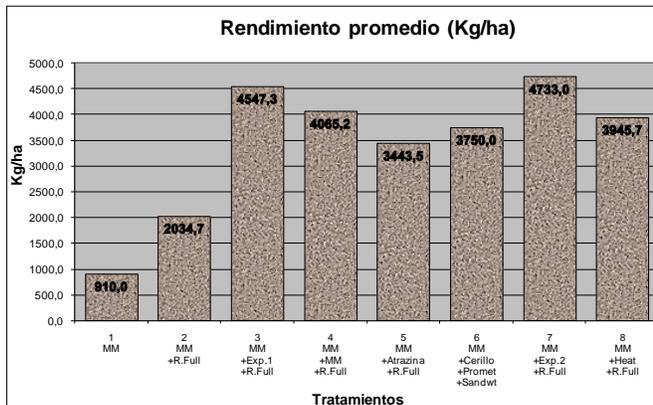
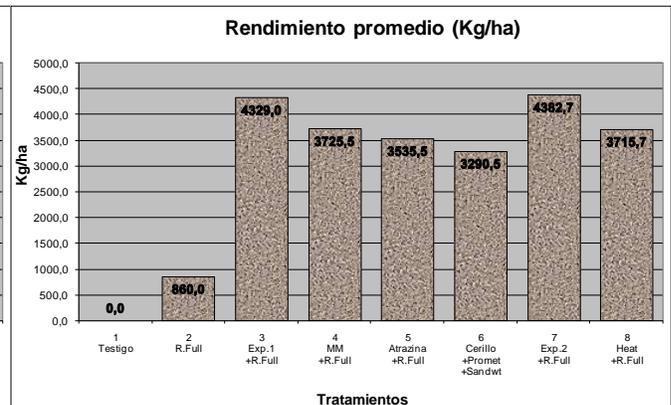


Gráfico N° 17



FITOTOXICIDAD

Determinada sobre el cultivo de soja en estado de V2 no observándose síntomas visuales aparentes que puedan afectar el normal desarrollo del cultivo, por ende los valores testeados fueron 0 en todos los tratamientos.

COMENTARIOS DE RESULTADOS

En la primera evaluación no sometemos ningún dato al análisis estadístico ya que los controles fueron excelentes en todos los tratamientos, igual al 100 %.

Para la segunda evaluación, que se realizó a los 101 DDA, podemos afirmar que existen una mínima diferencias significativa entre el uso de metsulfuron inicial (c/MM) y el no uso (s/MM), donde todos los tratamientos mostraron un 100 % control excepto una parcela del testigo con metsulfuron solo, la cual indicó un 80 % (control aceptable), en ventaja con los tratamientos sin metsulfuron inicial (s/MM) los cuales tuvieron buenos controles, superando en promedio al 90 %, llegando a ser 100 % (control excelente) en los casos en los que se usaron herbicidas residuales como lo fue en los tratamientos 3 (TCM & IMS), 4 (Metsulfuron) y 7 (AE 486), 99 % con Atrazina, 98 % con Cerillo y Prometrina y entre un 95-96 % para Heat y Glifosato solo (tratamientos 8 y 2). Las malezas que no han presentado dificultades ante los controles fueron *Bowlesia incana*, *Coronopus didymus*, *Gnaphalium cheirantifolium* y *Veronica persica*.

En el caso de la observación de nuevos nacimientos al momento correspondiente a la evaluación N° 3, también existieron diferencias significativas entre las diferenciales c/MM y s/MM, pero debemos aclarar lo siguiente: en el caso de las franjas tratadas con metsulfuron previo, el control sobre las latifoliadas fue aceptable (superior al 80 %). Además, el tratamiento 3 (TCM & IMS) y el tratamiento 7 (AE 486), tuvieron un comportamiento muy bueno respecto a los demás que ya tenían metsulfuron, incrementando de esta manera el control residual en el caso de latifoliadas y, en gramíneas, fueron los únicos tratamientos que controlaron los nuevos nacimientos inmediatos de *Echinochloa crus-galli*, *Eleusine indica* y *Digitaria sanguinalis* en un 95 % promedio, control que no han podido efectuar los demás.

En las subparcelas que no tuvieron metsulfuron inicial se observa un comportamiento similar: un control en latifoliadas cercano al 100 % para los tratamientos 3 y 7, mostrando grandes diferencias con los demás. Sigue el tratamiento 4 (metsulfuron) controlando casi un 75 %; luego el tratamiento 5 (atrazina) con un 70 %, el tratamiento 6 (Cerillo + Prometrina + Sandowet) con un control pobre de 55 % y el tratamiento 2 (Heat) con un control bajo de 40%. El glifosato no manifiesta residualidad, presentando un control del 25 % sustentado en el efecto sistémico que causó la clorosis-necrosis.

De las gramíneas presentes en el ensayo, podemos decir que *Eleusine indica* es la menos susceptible a ser controlada. Algo menos acentuado ocurre con el control de *Digitaria sanguinalis*.

En la evaluación cuarta no se observaron efectos fitotóxicos en el cultivo al estado de V2; esto significa que no se hallaron síntomas aparentes visibles en hojas, altura, nudos, etc.

Para la evaluación correspondiente a los nuevos nacimientos realizada a final del estado vegetativo, el día 15/01/2011 a 200 DDA, se observaron ciertos aspectos que no eran esperados. Los tratamientos 3 y 7, que habían tenido un muy buen control de malezas y que presentaron una gran condición general, fueron los que presentaron mayor infestación de gramíneas que los demás, representadas principalmente *Eleusine indica* con un 80-90 % del total de gramíneas. Mientras que en las demás parcelas, además de encontrarse gramíneas

como *Eleusine indica*, coexistían malezas de hoja ancha como Rama Negra (*Conyza spp.*) principalmente y, en menor medida, Quínoa (*Chenopodium spp.*), Chinchilla (*Tagetes minuta*) y Amor seco (*Bidens spp.*).

El control de malezas de hoja ancha (Rama Negra principalmente), se expresa de la siguiente manera: las franjas con aplicación previa de metsulfuron, manifiesta excelentes controles de 100 %. En cambio, en las franjas sin aplicación previa de metsulfuron, los tratamientos 3 (TCM & IMS), 4 (Metsulfuron), 7 (AE 486) y 8 (Heat) mostraron un 100 % de control. En segundo lugar al tratamiento 5 (Atrazina) con un 70 %. Le sigue con controles deficientes (menores a 70 %) los tratamientos N° 2 (RoundUp Full II) y luego el tratamiento N°6 (Cerillo+Prometrina+Sandowet).

En la evaluación N° 7 encontramos diferencias significativas entre el uso o no de MM ya sea para evaluar el número de vainas como la altura de la planta. El N° de vainas fue mayor en el tratamiento 7, mostrando significancias con los tratamientos 3 y 4, siendo estos tres mencionados los que superaron las 70 vainas por plantas.

La altura de las plantas respondió de la misma manera, ubicando en primer lugar al tratamiento 7 con una altura promedio de 80 cm, con diferencias significativas con los tratamientos 3 y 4 mostrando un valor promedio de 76 cm. Luego, el tratamiento 5 manifestó una altura de 71cm promedio. Los demás tratamientos manifestaron cuantías entre 64 y 69cm promedio.

Los resultados finales correspondientes a la octava y última evaluación, ponen en manifiesto el rendimiento y el peso de mil granos (p1000). El peso de mil granos no presentó significancias según el modelo, pero podemos observar que los tratamientos 7 y 8 fueron los más constantes a través de las comparaciones c/MM y s/MM.

El rendimiento, en cambio, mostró diferencias significativas con las variables c/MM y s/MM, así como grandes diferencias entre los tratamientos, pudiendo postular en primer lugar a los tratamientos 3, 6 y 7 con promedios entre 45 y 48 qq/ha, mientras que le siguen los tratamientos 4 y 8 con promedios de 40 qq/ha. El tratamiento 5 tuvo un rendimiento de 36qq/ha, El tratamiento 2 con 12 qq/ha y el testigo con apenas 214 Kg/ha promedio.

COMENTARIOS Y DISCUSIONES

CONTROL DE QUEMADO

Es el control producido por efecto contacto-sistémico del herbicida en la planta. Esta se puede observar sobre aquellas malezas presentes al momento de la aplicación, encontrándose Ortiga mansa (*Lamium amplexicaule*), Perejilillo (*Bowlesia incana*), Peludilla (*Gnaphalium cheirantifolium*), Viola (*Viola arvensis*), Rama Negra (*Conyza spp.*), Apio cimarrón (*Ammi majus*), Mastuerzo (*Coronopus didymus*) y Verónica (*Veronica persica*). En este caso se pudo observar el efecto directo por el Glifosato, produciendo una clorosis seguida de una necrosis sobre las hojas de las de las malezas que estaban en un estado vegetativo poco desarrollado, mientras que las malezas en estados avanzados como Viola, Ortiga mansa, Rama Negra y Apio cimarrón, si bien se observó un buen control, no se produjo el quemado completo, tal vez por una menor susceptibilidad que tienen las antes mencionadas respecto a otras especies, permitiendo de esta manera dejar prosperarlas pero con cierta dificultad.

CONTROL RESIDUAL

El control de malezas se puede practicar de manera anticipada, manifestándose sobre los nuevos nacimientos. Esto quiere decir que debemos actuar en el momento oportuno para aquellas malezas que estarían por nacer, buscando una flexibilidad de manera tal de practicar la aplicación de barbecho cuando los problemas que nos ocasionan se agravan por las apariciones de germinaciones como así también teniendo en cuenta aquellas que ya están emergidas en pleno estado vegetativo.

Tal como queda demostrado, y así como exponen diversos autores¹³, el uso de herbicidas de acción residual en barbechos tempranos es efectivo en el control de malezas y favorece al planteamiento de un sistema sustentable, debido a que las dosis a utilizarse son las recomendadas (dosis de marbete) y se necesitan menor cantidad de aplicaciones.

Además, el control temprano es fundamental para el caso de aquellas malezas que manifiestan cierta dificultad a ser controladas por ciertos herbicidas. Un gran problema en la actualidad, y correspondiente a esta zona, es el control de rama negra (*Conyza spp.*). Para un manejo de malezas temprano, con el uso de metsulfuron¹⁴, atrazina, flumioxazin (Sumisoya), diclosulam (Spider), entre otros, el control puede cubrir hasta el momento de la siembra, pero cuando dicha maleza alcanza estadíos de desarrollo avanzados (altura superior a 15-20 cm) y más aun cuando se encuentra presente en el cultivo ya implantado, las opciones de control se reducen o, en algunos casos, son nulas. Es aquí donde se toman medidas incorrectas, como por ejemplo aumentar las dosis de herbicidas y a hacer repetitivo los ingredientes activos, las familias químicas y/o el modo de acción de los mismos sobre las malezas. Esta práctica nos lleva a desempeñar una selección recurrente de aquellas especies tolerantes¹⁵.

(13) Información personal Varios malezólogos. J.C Papa, J.C Ponsa, D. Tuesca, S. Cepeda, M, Metzler, entre otros.

(14) Ings. Agrs. Juan C. Papa y Rubén A. Massaro, *Herbicida Metsulfuron metil en barbechos químicos*, 2005, EEA INTA Oliveros.

(15) Ing. Agr. Juan C. Papa, *Resistencia de las malezas a los herbicidas*, 1996, EEA INTA Oliveros.

Con respecto al comportamiento de las malezas y en comparación con otros países, la Argentina en la actualidad no tiene grandes inconvenientes con la resistencia de malezas al herbicida glifosato; en nuestro país se han identificado tres (3) especies y son precisamente gramíneas: Capín (*Echinochloa colona*), Sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*) y Raigrás anual (*Lolium multiflorum*); mientras que, en E.U.A por ejemplo, se presentan alrededor de 30 especies, caso similar en Brasil. Esta gran diferencia se debe a que en nuestro país se han implementado ciertas mezclas de herbicidas como Metsulfuron y Atrazina los cuales aportan residualidad y, aquellas malezas que no fueron controladas, con el uso de Glifosato y 2,4-D previo a la siembra (10-20 días) se rectificaba el control¹⁶.

Es por eso que desde varios puntos del país, empresas del orden privado o público, recomiendan esta actividad: realizar aplicaciones tempranas con malezas poco desarrolladas, rotar cultivos, productos activos y modos de acción de herbicidas, hacer monitoreo de malezas, realizar las aplicaciones correctamente, no sembrar sobre malezas nacidas, utilizar semillas de buena calidad libre de propágulos, etc.¹⁷

TIEMPO DE CARENCIA

Al utilizar herbicidas residuales debemos tener en cuenta la gran importancia de respetar los períodos de carencia: tiempo suficiente que debe transcurrir entre la aplicación del herbicida y la posibilidad de implantar el cultivo sin producirle a este un efecto negativo como la manifestación de síntomas de fitotoxicidad y, peor aún, una pérdida en rendimiento.

Esta variable¹⁸ no solo depende del factor tiempo, sino de otros eventos como la temperatura, siendo las altas más favorables para su descomposición, acompañadas de la actividad microbiana la cual es fundamental para la disgregación del herbicida –muy importante en el caso de la Atrazina– y principalmente la humedad –de gran cualidad para la desintegración del metsulfurón–¹⁹.

En el presente ensayo, precisamente en el tratamiento 4 –en la franja c/MM–, se han incorporado al suelo un total de 9g/ha de MM, dosis que supera a la recomendada de marbete (7g/ha). Sin embargo, para las condiciones presentadas en el experimento, el hecho de superar esta dosis no ha producido efectos fitotóxicos en el cultivo de soja.

En efecto, el tiempo de carencia debe ser respetado al cumplir, para una aplicación de 5g de metsulfurón o 2 litros de Atrazina por hectárea, entre 60-80mm de lluvias incorporadas al perfil edáfico, siendo menos exigente en suelos más pesados, con buen contenido de materia orgánica presentando una mayor retención de los coloides del suelo y una mayor actividad microbiana. Para el caso del herbicida utilizado en el tratamiento 3, (TCM & IMS), responde a un período similar, aunque se está estudiando en profundidad ya que será lanzado al mercado a la brevedad.

Es por eso que al respetar los tiempos de carencia, haciendo aplicaciones tempranas, el cultivo no se vio afectado por efectos fitotóxicos.

(16) Juan C. Papa, *Manejo Integrado de Malezas*, Agromercado 2011.

(17) Grupo REM Aapresid.

(18) Juan C. Ponsa; Sergio A. Cepeda *INCIDENCIA DEL TIEMPO DE INCUBACIÓN SOBRE EL EFECTO DE METSULFURON METHYL Y ATRAZINA EN PLÁNTULAS DE MAÍZ Y SOJA*.

(19) Bazzigalupi, O., Cepeda, S. *RELATIONS BETWEEN SOIL MOISTURE AND THE METSULFURON METHYL EFFECTS ON THE SEEDLING GROWTH OF SOYBEAN*.

CONTROL CONVENCIONAL EN EL SISTEMA RR

Tal como se pudo ver en el ensayo, el tratamiento “testigo” fue desempeñado con tan solo una aplicación de “limpieza” la que sufrió todo el lote, utilizando 2,5 litros de glifosato por hectárea para homogeneizar el terreno. Luego una aplicación de la misma dosis en pre-siembra y por último una dosis de repaso antes de finalizar el estado vegetativo del cultivo, también de la misma dosis. Está claro el por qué de tan bajo rendimiento siendo 2,14 qq/ha el resultado. En realidad las aplicaciones comunes de glifosato son a dosis de 2,5 o 4 litros/ha usando la misma cantidad de tratamientos quizás, teniendo un gasto de herbicida de 93,60 u\$s/ha (3 aplicaciones de 4 l/ha), pudiendo realizar la misma con dosis menores más el uso de otras alternativas, como por ejemplo:

Datos obtenidos en revista Agromercado Julio 2011. Tres ejemplos ilustrativos.

	Glifosato (Roundup Full)		Metsulfuron		Atrazina		TOTAL
	Cantidad l-Kg	Precio/l-Kg	Cantidad l-Kg	Precio/l-Kg	Cantidad l-Kg	Precio/l-Kg	
Sistema I	12	\$ 7,80					\$ 93,60
Sistema II	7,5	\$ 7,80	0,005	\$ 30,00			\$ 58,65
Sistema III	7,5	\$ 7,80			2	\$ 4,26	\$ 67,02

Sistema I: 3 aplicaciones de Glifosato a 4 l/ha en barbecho, en pre-siembra y repaso en el cultivo.

Sistema II: Aplicación en barbecho de 3 l/ha de Glifosato + 5 g/ha de MM. Pre-siembra y repaso de 2,5 l/ha cada una.

Sistema III: Aplicación en barbecho de 3 l/ha de Glifosato + 2 l/ha de Atrazina. Pre-siembra y repaso de 2,5 l/ha cada una.

Con los datos anteriormente detallados quedan expuestos los costos de un sistema poco factible versus dos alternativas distintas pudiendo ser las más comunes de las usadas actualmente.

APLICACIONES POST EMERGENCIA

Son necesarias en caso de llegar con controles pobres cerca de la emergencia del cultivo. Para ello sería oportuno que el cierre de surco efectuado por el mismo, ocurra cuando no existan malezas o que se encuentren en estados poco avanzados. De esta manera el canopeo del cultivo no le permitirá la llegada de luz hacia las zonas cercanas al suelo y asimismo no podrán prosperar.

Pero cuando las malezas presentes se encuentran en estados de desarrollo más avanzados, los controles con glifosato son deficientes; y más aun si hablamos de ciertas malezas que hoy significan un problema ya que hay pocos herbicidas selectivos y que tengan un control efectivo sobre las mismas y, además, no responden satisfactoriamente a ser controladas. Por otra parte, dichos herbicidas selectivos tienen un costo muy superior a los que podrían ser usados con anterioridad.

RENDIMIENTO

El rendimiento del grano expresa claramente el escenario que enfrentó el cultivo durante su crecimiento y desarrollo, fundamentalmente en los períodos críticos.

Los períodos críticos de control de malezas en la soja²⁰ son determinados como el período de control temprano (PCTE) que es hasta R1-R2, ocurriendo aproximadamente 50 DDE, que explica el tiempo mínimo que el cultivo debe permanecer libre de malezas para que la presencia de las mismas no afecten al rendimiento; por otro lado, el período de control tardío (PCTA) es definido como el tiempo máximo que el cultivo puede convivir con malezas y que esta competencia no le signifique pérdidas de rendimiento. En soja es hasta V2-V3, dependiendo del GM utilizado y la distancia entre hileras²¹.

Cuando el cultivo se desempeña en ambientes libres de competencia, los recursos del suelo serán aprovechados al máximo de acuerdo a su eficiencia, como por ejemplo la humedad acumulada en el perfil: los tratamientos que incluían el uso de herbicidas residuales pudieron controlar tempranamente a las malezas y así lograr retener más humedad en el suelo que será utilizada por el cultivo. De esta manera, en los períodos críticos de competencia con la maleza o en aquellas fases críticas para el llenado de granos (R3-R5)²⁰ el cultivo consigue un buen desempeño.

Es, entonces, fundamental conseguir que el control de malezas sea oportuno para estas etapas; haciendo referencia al control y uso racional de herbicidas en los estados de mayor susceptibilidad de las especies que le resulten competitivas.

MANEJO DE MALEZAS

Un gran problema de la actualidad es el control de las malezas llamadas “duras”. Son aquellas especies vegetales que frente a dosis comunes de glifosato (3 l/ha) no manifiestan susceptibilidad²². Tal es el caso de Rama Negra, la más difundida en esta zona, entre otras. Si bien los controles de esta maleza no son óptimos cuando se encuentra en un estado muy desarrollado en donde supera los 15-20 cm de altura²³, podemos ver que, en el presente ensayo, con el uso de herbicidas residuales, se controló muy bien no significando así un gran problema.

Dicha diferencia se puede observar en las imágenes capturadas cuando el cultivo estaba más avanzado (Véase *GALERÍA FOTOGRAFICA* pág. 56), en donde se aprecia en el testigo apareado, a aquellas especies que no fueron controladas con las aplicaciones de glifosato que se usaron por igual en todo el lote (para acondicionamiento previo del terreno, de repaso previo a la siembra y a finales del estado vegetativo).

De esta manera comprobamos que las recomendaciones de los malezólogos, entes públicos y privados, acerca del control de rama negra desde un período inicial temprano en el barbecho, son de muy importante valor.

(20) Emilio Satorre, et al. *Producción de Granos*. 2010.

(21) Juan C. Ponsa, *Competencia en soja de grupos III, IV y V*, inédito.

(22) Juan C. Papa, *información personal*. *Ensayos de dosis-respuesta en especies tolerantes*.

(23) Juan C. Ponsa, *información personal*. *Ensayos de Rama Negra*.

CONCLUSIONES

En los sistemas de producción de siembra directa, cuando se planea un cultivo de soja de primera, es conveniente practicar barbechos químicos tempranos para efectuar un buen control de malezas. Para ello es conveniente utilizar mezclas de herbicidas de acción contacto- sistémico sumado a otro ingrediente activo con un aporte de residualidad. El uso de glifosato solo, a dosis racionales, no nos asegura un buen control de malezas en el tiempo.

Las sulfonilureas tienen un buen control residual por efecto sistémico sobre los nuevos nacimientos. Siempre que se respeten los tiempos de carencia para el cultivo próximo, no manifestará efectos fitotóxicos.

Los controles tempranos durante el barbecho implican un manejo más adecuado de las malezas, con menores costos de producción que se traducen en mayores rendimientos.

BIBLIOGRAFÍA

- ALVEZ, A et al, 1974. Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación en ensayos de control de malezas. 2ª reunión de ALAM – Cali – Colombia. Rev. ALAM I(I): 35-38.
- BASF THE CHEMICAL COMPANY 2010, Informe técnico Heat, Bs. As., BASF Argentina S.A.3p.
- Bazzigalupi, O. Cepeda, S.; Relations between soil moisture and the metsulfuron methyl effects on the seedling growth of soybean (*Glycine max* L. MERR); Revista de Investigaciones Agropecuarias; Abril, vol. 34 número 001, págs 101-110, INTA Buenos Aires, Argentina.
- Bazzigalupi, Omar; Cepeda, Sergio; Siciliano, C.E. Revista de Tecnología Agropecuaria Vol.6, N.18 2001. pp.36-39. Efecto de metsulfurón sobre la germinación y el crecimiento de plántulas de soja en laboratorio.
- EUE, L.; FAUST, W. ; 1975, CODE FÜR UNKRÄUTER, 2. Ausgabe vom 1. November 1975 Bayer AG, Leverkusen, Ed Pflanzenschutz Anwendungstechnik.
- Faccini, D., Nisensohn, L, Puricelli, E., Tuesca, D. y Allieri, L. “Malezas frecuentes en los agroecosistemas de la región sojera núcleo” Parte I, Agosto de 2008. FCA Universidad Nacional de Rosario y Dow AgroSciences.
- FAO, “Manejo de malezas para países en desarrollo”, Versión en español.
- Lafranconi, L. “La gestión en el control de malezas”, trabajo presentado en congreso AAPRESID 2010.
- Leguizamón, Eduardo S. 2000. Las malezas y el agroecosistema. Cátedra de Malezas. Departamento de Producción Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias. U.N.R. Zavalla. Santa Fe.
- MALEZAS Protección Vegetal EEA INTA Pergamino 2009-10-11- Informantes Calificados
- Manual de Barbecho Químico Dow AgroSciences 2011. “Conclusiones sobre manejo de malezas en cultivos de soja en siembra directa”, AAPRESID.
- Marzoca, A. “Manual de malezas” Primera reimpresión 1979, Editorial Hemisferio Sur, Bs As, Argentina.
- Metzler, M. J., Puricelli, E., Peltzer, H.F. Control de Rama Negra con glifosato sólo y en mezclas con herbicidas residuales e inhibidores de la PPO”, INTA EEA Paraná y UNR Facultad de Ciencias Agrarias.
- Montoya, J. C. y Gili, A. “Barbechos químicos: eficacia de control de malezas y acumulación de agua y nitratos en el perfil edáfico”. Campaña 2004-2005. INTA EEA Anguil y Facultad de Agronomía UNLP (La Pampa).
- Olea, Ignacio. “Malezas resistentes y tolerantes a glifosato en el NOA”, AAPRESID 2010.
- Papa, J.C. 1996. “Resistencia de las malezas a los herbicidas”, INTA EEA Oliveros, Santa Fe, Argentina.

- Papa, J.C. y Massaro R.A. 2005. "Herbicida metsulfuron metil en barbechos químicos", INTA EEA Oliveros, Santa Fe, Argentina.
- Ponsa, J.C y Cepeda S.A. Noviembre 2010. "Incidencia del tiempo de incubación sobre el efecto de metsulfuron methyl y atrazina en plántulas de maíz y soja.
- Ponsa, J.C. 2009-10. "Control de malezas con residuales en Barbecho Largo" Informe interno. Sección Malezas, INTA EEA Pergamino. 10p.
- Ponsa, J.C. Información interna, Protección Vegetal, Malezas, INTA EEA Pergamino.
- Rodriguez, Nora y Rainero, Héctor. 2004. Malezas nuevas o viejas que se adaptan a los nuevos sistemas. Malezas con grados de tolerancia a Glifosato. Proyecto Regional de Agricultura Sustentable. Boletín N°1.
- Rosales Robles, E. Esqueda Esquivel, V. "Clasificación y uso de herbicidas por su modo de acción", INIFAP, México.
- Satorre, Emilio H. et al. "Producción de Granos", cuarta reimpresión 2010, FAUBA, Bs As, Argentina.
- VANLIESHOUT, LA & LOUX, MM 2000. Interactions on glyphosate with residual herbicides in no-till soybean (*Glycine max*) production. (Abstract) *Weed Technology*, 14, 3, 480 – 487.
- Vitta, J. "Funciones de daño de las malezas", Cátedra de malezas, Facultad de Ciencias Agrarias, UNR, Zavalla, Argentina.

ANEXO

ANEXO 1.

Los productos experimentales utilizados son:

METSULFURON: herbicida que pertenece al grupo de los Inhibidores de la enzima ALS (Acetolactato sintetasa) fundamental para la síntesis de los aminoácidos valina, leucina e isoleucina. Es absorbido por el follaje o la raíz y manifiesta sus síntomas en los puntos de crecimiento o la división celular; por ejemplo, en latifoliadas, se observan los ápices afectados, en las nervaduras con una tonalidad rojiza, clorosis en márgenes de hojas jóvenes y un acortamiento de entrenudos. En gramíneas se puede ver un enanismo, clorosis internerval en las hojas, coloración rojiza en las hojas nuevas e inhibición en el crecimiento de las raíces secundarias.

ROUNDUP FULL II = Glifosato: Sal de isopropil-amina 66,2% SL: Es un inhibidor de la síntesis de aminoácidos de tiroxina, fenilalanina y triptofano, inactivando la enzima EPSPS (*Enol piruvil shikimato fosfato sintetasa*). Su fórmula general es ácido N fosfometil glicina. Los síntomas producidos son detención en el crecimiento, marchitez y clorosis en las hojas nuevas y luego continúa con la necrosis y muerte de la planta.

TCM & IMS: Utilizado en el tratamiento 3. Producto nuevo de la empresa Bayer® con una composición de Thiencarbazone methyl + Iodosulfuron methyl sodium. Es un producto residual similar al metsulfuron pero con un mayor espectro de control sobre gramíneas. Las dosis a usar serían entre 30 y 45 gr/ha siendo los períodos de carencia de 30 y 60 días respectivamente, para maíces y sojas convencionales (no STS).

AE 486: Producto experimental de la familia química de las sulfonilureas que fue evaluado en este ensayo con tal nombre, pero no es de importancia ya que no es un producto que será comercializado.

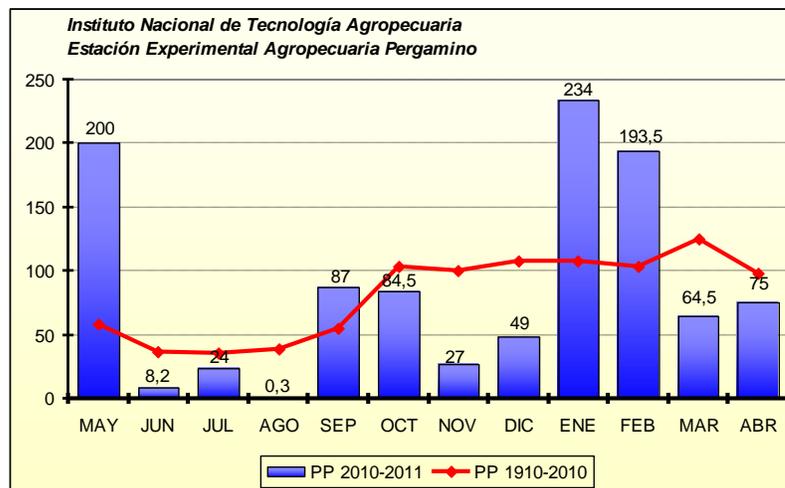
GESAPRIM: Atrazina 90% WG; **GESAGARD:** Prometrina 50% SC= Son triazinas que inhiben la fotosíntesis. La primera es selectiva en maíz, mientras que la segunda es utilizada para el cultivo de soja. El mecanismo de acción de los inhibidores de la fotosíntesis es la interrupción del flujo de electrones en el fotosistema II, que provoca la destrucción de la clorofila y los carotenoides, lo que causa la clorosis, y la formación de radicales libres que destruyen las membranas celulares provocando la necrosis (Duke y Dayan, 2001). Absorbidos por raíces y translocados por apoplasto hacia las hojas y demás órganos verdes. Aplicados al follaje, su absorción es menos intensa, acción de contacto. Su movilidad se limita a seguir la corriente transpiratoria desde el lugar donde penetró hacia los márgenes de las hojas maduras.

CERILLO: Se compone de Paraquat dicloruro 20% + Diuron 10% SC. Paraquat es un bipyridilo disruptor de membrana. Son inmóviles en la planta y no son metabolizados. Reciben electrones provenientes del fotosistema I, por lo que interrumpe la formación de NADPH en los cloroplastos. Se forma un superóxido que provocará el daño en los lípidos de la membrana. Diuron es de acción fisiológica, absorción y traslocación similar a Atrazina.

HEAT: Saflufenacil 70% WG. Herbicida con acción sistémica de post-emergencia, especialmente indicado para el control de las malezas de hoja ancha pertenecientes al barbecho o en preemergencia de cereales. El saflufenacil es un inhibidor de la biosíntesis de la enzima PPO (protoporphyrinogen-IX-oxidase), que es necesaria para la biosíntesis de la clorofila en las plantas. La inhibición de PPO resulta en una rápida pérdida de la integridad de la membrana (peroxidación de lípidos) terminando en necrosis de tejido y finalmente la muerte de la planta.

ANEXO 2. Registro de lluvias mensuales 2010 EEA Pergamino.

DATOS REGISTRO DE LLUVIAS 2010												
DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1		31							1,2	1		
2			10	8,5					6,8			12
3		4,0							18,0		1,0	
4	33	35							1			
5												
6	37	49								22		
7		13										
8												
9			0								1	3
10	4											11
11							8,0		11,0			
12	27											4
13		2		6					2	51		
14		1,0		46		0,2						
15		0,5		0								
16												
17			1,0									2,0
18							14					1
19							2					
20		62,5							1			
21		3,5	0,5									
22		14	24		4,5				1,5	1	12,0	
23					8				3,5			16
24					15,0							
25									1,0			
26											13,0	
27												
28					21	8,0			35	0,5		
29					26				5	0,5		
30								0,3		8,5		
31	50											
Total	151,0	215,5	35,5	60,5	74,5	8,2	24,0	0,3	87,0	84,5	27,0	49,0
T. Acum	151,0	366,5	402,0	462,5	537,0	545,2	569,2	569,5	656,5	741,0	768,0	817,0



Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0086 gl: 21

C / S	TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.			
S/MM	1,00	1,25	4	0,05	A		
S/MM	8,00	0,56	4	0,05		B	
S/MM	2,00	0,55	4	0,05		B	
S/MM	6,00	0,43	4	0,05		B	
S/MM	5,00	0,25	4	0,05			C
C/MM	1,00	0,12	4	0,05			C
S/MM	3,00	0,00	4	0,05			D
S/MM	4,00	0,00	4	0,05			D
S/MM	7,00	0,00	4	0,05			D
C/MM	4,00	0,00	4	0,05			D
C/MM	3,00	0,00	4	0,05			D
C/MM	5,00	0,00	4	0,05			D
C/MM	2,00	0,00	4	0,05			D
C/MM	7,00	0,00	4	0,05			D
C/MM	8,00	0,00	4	0,05			D
C/MM	6,00	0,00	4	0,05			D

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

ANEXO 4. Control 105DDA c/MM.

N°	Tratamiento	Dosis form/ha	TOTAL				DIGSA				ECHCG				ELEIN				CHEAL				CHEBO				LAMAM				TAGMI				SONOL				ERIBO-ERIFL																			
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D																
1	Metsulfuron	4 gr 2000 ml	70	65	72	70	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	85	88	87	88	80	85	83	85	83	100	100	100	100	100	100	95	95	95	95	95	85	88	88	87	100	100	100	100	100	100	100
2	Metsulfuron +RoundUp Full	4 gr 2000 ml	70	75	75	72	73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	90	88	90	90	80	80	80	80	100	100	100	100	100	100	100	95	95	95	95	95	85	90	90	90	89	100	95	100	100	100	99
3	Metsulfuron +IMS & TCM +RoundUp Full	4 gr 44 gr 2000 ml	98	95	96	85	94	100	95	95	95	94	100	95	95	95	96	95	95	95	95	95	88	65	70	50	68	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100								
4	Metsulfuron +Metsulfuron +RoundUp Full	4 gr 5 gr 2000 ml	78	75	75	75	76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100								
5	Metsulfuron +Atrazina +RoundUp Full	4 gr 1100 gr 2000 ml	78	75	75	76	76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100												
6	Metsulfuron +Cerrillo +Prometirina +Sandowet	4 gr 2000 ml 600 ml 200 ml	70	73	73	73	72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88	88	88	95	90	90	90	95	91	100	100	100	100	93	100	98	-	97	90	100	98	98	97	100	100	100	100	100								
7	Metsulfuron +AE 486 +RoundUp Full	4 gr 50 gr 2000 ml	98	100	96	100	99	100	100	100	100	100	100	99	88	98	88	97	93	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100																
8	Metsulfuron +Heat +RoundUp Full	4 gr 35 gr 2000 ml	71	73	68	73	71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	90	90	92	91	80	80	80	92	83	100	100	100	95	95	95	100	96	90	95	100	94	100	100	100	100	100	100								

Control 105DDA s/MM.

N°	Tratamiento	Dosis form/ha	TOTAL				DIGSA				ECHCG				ELEIN				CHEAL				CHEBO				LAMAM				TAGMI				SONOL				ERIBO-ERIFL											
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D								
1	Testigo	-	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	0				
2	RoundUp Full	2000 ml	20	20	30	30	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	20	20	20	20	10	10	10	10	10	10	10	10				
3	IMS & TCM +RoundUp Full	44 gr 2000 ml	96	95	96	95	96	100	95	95	95	96	90	95	95	94	85	65	80	50	70	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
4	Metsulfuron +RoundUp Full	5 gr 2000 ml	72	75	75	73	74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95	96	100	97	97	90	90	96	95	95	100	100	100	100	100	100	100	100	95	98	100	100	100	100				
5	Atrazina +RoundUp Full	1100 gr 2000 ml	65	70	70	70	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	88	88	85	85	95	95	95	95	95	95	92				
6	Cerrillo +Prometirina +Sandowet	2000 ml 600 ml 200 ml	55	55	55	55	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50	40	35	44	90	88	90	88	89	100	100	90	90	70	70	70	70	50	60	60	80	70	75	74	74	74	74
7	AE 486 +RoundUp Full	50 gr 2000 ml	97	100	95	98	98	100	100	100	100	95	98	100	100	98	88	100	88	94	93	100	100	100	94	95	97	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100								
8	Heat +RoundUp Full	35 gr 2000 ml	40	40	40	40	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	35	40	40	38	80	70	70	75	74	50	50	50	40	40	40	40	40	30	30	40	35	100	100	100	100	100	100

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CONTROL 105DDA	64	0,98	0,95	7,85

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4,72	42	0,11	26,87	<0,0001
C / S	0,32	1	0,32	77,45	<0,0001
TRATAMIENTO	3,75	7	0,54	128,11	<0,0001
C / S*TRATAMIENTO	0,24	7	0,03	8,08	0,0001
REPETICIÓN	0,04	3	0,01	2,81	0,0645
C / S*REPETICIÓN	3,5E-03	3	1,2E-03	0,28	0,8409
TRATAMIENTO*REPETICIÓN	0,37	21	0,02	4,22	0,0009
Error	0,09	21	4,2E-03		
Total	4,81	63			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0042 gl: 21

C / S	TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.								
S/MM	1,00	1,25	4	0,03	A							
S/MM	2,00	1,15	4	0,03		B						
S/MM	8,00	1,08	4	0,03		B	C					
S/MM	6,00	0,99	4	0,03			C	D				
S/MM	5,00	0,90	4	0,03				D	E			
C/MM	1,00	0,90	4	0,03				D	E			
C/MM	8,00	0,88	4	0,03					E			
C/MM	6,00	0,87	4	0,03					E			
C/MM	2,00	0,87	4	0,03					E			
S/MM	4,00	0,86	4	0,03					E			
C/MM	4,00	0,84	4	0,03					E			
C/MM	5,00	0,84	4	0,03					E			
C/MM	3,00	0,57	4	0,03						F		
S/MM	3,00	0,55	4	0,03						F		
S/MM	7,00	0,38	4	0,03							G	
C/MM	7,00	0,25	4	0,03								H

Letras distintas indican diferencias significativas (p<= 0,05)

ANEXO 5. Evaluación N° 5 (A fines del estado vegetativo del cultivo de soja, variación de altura en cm).

N°	Tratamiento	Dosis form/ha	Variación de altura							
			A		B		C		D	
1	Testigo		30	35	30	36	30	33	30	35
2	RoundUp Full	2000 ml	30	35	29	33	28	35	34	39
3	IMS & TCM +RoundUp Full	44 gr 2000 ml	40	45	42	47	40	45	40	44
4	Metsulfuron +RoundUp Full	5gr 2000 ml	35	40	35	40	35	40	30	35
5	Atrazina +RoundUp Full	1100 gr 2000 ml	35	40	40	46	35	42	33	39
6	Cerillo +Prometrina +Sandowet	2000 ml 600 ml 200 ml	25	35	30	37	35	40	30	35
7	AE 486 +RoundUp Full	50 gr 2000 ml	40	47	40	45	48	54	41	48
8	Heat +RoundUp Full	35 gr 2000 ml	27	35	30	35	29	35	30	36

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ALTURA X	64	0,86	0,83	5,96

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1501,13	10	150,11	31,34	<0,0001
TRATAMIENTO	1464,75	7	209,25	43,68	<0,0001
REPETICIÓN	36,38	3	12,13	2,53	0,0669
Error	253,88	53	4,79		
Total	1755,00	63			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 4,7901 gl: 53

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
8,00	32,13	8	0,77	A
1,00	32,38	8	0,77	A
2,00	32,88	8	0,77	A
6,00	33,38	8	0,77	A
4,00	36,25	8	0,77	B
5,00	38,75	8	0,77	C
3,00	42,88	8	0,77	D
7,00	45,38	8	0,77	E

Letras distintas indican diferencias significativas (p<= 0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
%COBERTURA	64	0,86	0,84	1,30

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,07	10	0,01	33,01	<0,0001
TRATAMIENTO	0,06	7	0,01	45,65	<0,0001
REPETICIÓN	2,1E-03	3	7,1E-04	3,52	0,0212
Error	0,01	53	2,0E-04		
Total	0,08	63			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0002 gl: 53

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.			
7,00	1,03	8	0,01	A		
3,00	1,05	8	0,01		B	
5,00	1,09	8	0,01			C
4,00	1,09	8	0,01			C
8,00	1,10	8	0,01			C
6,00	1,12	8	0,01			D
2,00	1,12	8	0,01			D
1,00	1,13	8	0,01			D

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

ANEXO 6. Control de nuevos nacimientos de Conyza spp.

N°	Tratamiento	Dosis form/ha	% Ctrl. Conyza									
			c/MM					s/MM				
			A	B	C	D	X	A	B	C	D	X
1	Testigo		100	90	100	100	98	0	0	0	0	0
2	RoundUp Full	2000 ml	100	100	100	100	100	80	60	60	70	68
3	IMS & TCM +RoundUp Full	44 gr 2000 ml	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
4	Metsulfuron +RoundUp Full	5gr 2000 ml	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
5	Atrazina +RoundUp Full	1100 gr 2000 ml	100	100	100	100	100	-	70	90	50	70
6	Cerillo +Prometrina +Sandowet	2000 ml 600 ml 200 ml	100	100	100	100	100	50	30	40	20	35
7	AE 486 +RoundUp Full	50 gr 2000 ml	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
8	Heat +RoundUp Full	35 gr 2000 ml	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CONTROL CONYZA	64	0,99	0,96	36,07

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	13,15	42	0,31	33,40	<0,0001
C / S	3,92	1	3,92	417,92	<0,0001
TRATAMIENTO	4,99	7	0,71	76,10	<0,0001
C / S*TRATAMIENTO	4,00	7	0,57	61,00	<0,0001
REPETICIÓN	0,04	3	0,01	1,31	0,2984
C / S*REPETICIÓN	0,02	3	0,01	0,67	0,5791
TRATAMIENTO*REPETICIÓN	0,18	21	0,01	0,91	0,5853
Error	0,20	21	0,01		
Total	13,35	63			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0094 gl: 21

C / S	TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
S/MM	1,00	1,25	4	0,05	A
S/MM	6,00	1,10	4	0,05	B
S/MM	2,00	0,90	4	0,05	C
S/MM	5,00	0,87	4	0,05	C
C/MM	1,00	0,17	4	0,05	D
C/MM	6,00	0,00	4	0,05	E
C/MM	4,00	0,00	4	0,05	E
C/MM	5,00	0,00	4	0,05	E
C/MM	2,00	0,00	4	0,05	E
C/MM	3,00	0,00	4	0,05	E
C/MM	7,00	0,00	4	0,05	E
S/MM	8,00	0,00	4	0,05	E
S/MM	4,00	0,00	4	0,05	E
C/MM	8,00	0,00	4	0,05	E
S/MM	7,00	0,00	4	0,05	E
S/MM	3,00	0,00	4	0,05	E

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

ANEXO 7. Control de nuevos nacimientos de gramíneas.

N°	Tratamiento	Dosis form/ha	% Cob. GRAMINEAS (*)									
			c/MM					s/MM				
			A	B	C	D	X	A	B	C	D	X
1	Testigo		20	30	16	30	24	20	30	16	30	24
2	RoundUp Full	2000 ml	35	40	16	40	33	35	40	16	40	33
3	IMS & TCM +RoundUp Full	44 gr 2000 ml	75	85	65	80	76	75	85	65	80	76
4	Metsulfuron +RoundUp Full	5gr 2000 ml	45	65	50	75	59	45	65	50	75	59
5	Atrazina +RoundUp Full	1100 gr 2000 ml	50	40	75	15	45	50	40	75	15	45
6	Cerillo +Prometrina +Sandowet	2000 ml 600 ml 200 ml	60	5	40	10	29	60	5	40	10	29
7	AE 486 +RoundUp Full	50 gr 2000 ml	100	70	95	90	89	100	70	95	90	89
8	Heat +RoundUp Full	35 gr 2000 ml	80	60	60	60	65	80	60	60	60	65

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
%COB GRAMÍNEAS	64	0,70	0,65	14,72

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,52	10	0,25	12,63	<0,0001
TRATAMIENTO	2,34	7	0,33	16,78	<0,0001
REPETICIÓN	0,18	3	0,06	2,94	0,0416
Error	1,06	53	0,02		
Total	3,57	63			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0199 gl: 53

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
7,00	0,53	8	0,05	A
3,00	0,83	8	0,05	B
8,00	0,92	8	0,05	B C
4,00	0,96	8	0,05	B C D
5,00	1,04	8	0,05	C D E
2,00	1,11	8	0,05	D E
6,00	1,12	8	0,05	E
1,00	1,15	8	0,05	E

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

ANEXO 8. N° de vainas/planta y altura

C/S	TRAT	BLOQUE	REPE	ALTURA (cm)	N° VAINAS	C/S	TRAT	BLOQUE	REPE	ALTURA (cm)	N° VAINAS
C MM	T1	A	1	72	57	S MM	T1	A	1	70	57
C MM	T1	A	2	76	65	S MM	T1	A	2	69	63
C MM	T1	A	3	73	70	S MM	T1	A	3	73	65
C MM	T2	A	1	75	67	S MM	T2	A	1	69	56
C MM	T2	A	2	75	78	S MM	T2	A	2	65	66
C MM	T2	A	3	77	71	S MM	T2	A	3	70	57
C MM	T3	A	1	78	71	S MM	T3	A	1	75	55
C MM	T3	A	2	75	78	S MM	T3	A	2	72	61
C MM	T3	A	3	77	72	S MM	T3	A	3	69	66
C MM	T4	A	1	76	64	S MM	T4	A	1	75	60
C MM	T4	A	2	80	60	S MM	T4	A	2	75	62
C MM	T4	A	3	82	77	S MM	T4	A	3	70	70
C MM	T5	A	1	72	63	S MM	T5	A	1	76	59
C MM	T5	A	2	74	65	S MM	T5	A	2	69	69
C MM	T5	A	3	79	67	S MM	T5	A	3	73	54
C MM	T6	A	1	64	60	S MM	T6	A	1	60	58
C MM	T6	A	2	69	66	S MM	T6	A	2	65	66
C MM	T6	A	3	65	57	S MM	T6	A	3	63	53
C MM	T7	A	1	75	75	S MM	T7	A	1	75	73
C MM	T7	A	2	80	74	S MM	T7	A	2	72	70
C MM	T7	A	3	74	79	S MM	T7	A	3	72	68
C MM	T8	A	1	62	58	S MM	T8	A	1	55	59
C MM	T8	A	2	69	65	S MM	T8	A	2	60	59
C MM	T8	A	3	65	61	S MM	T8	A	3	60	55
C MM	T1	B	1	60	54	S MM	T1	B	1	54	33
C MM	T1	B	2	60	50	S MM	T1	B	2	-	-
C MM	T1	B	3	59	57	S MM	T1	B	3	-	-
C MM	T2	B	1	60	67	S MM	T2	B	1	60	62
C MM	T2	B	2	63	72	S MM	T2	B	2	62	67
C MM	T2	B	3	65	70	S MM	T2	B	3	62	67
C MM	T3	B	1	71	79	S MM	T3	B	1	75	61
C MM	T3	B	2	85	73	S MM	T3	B	2	71	71
C MM	T3	B	3	79	73	S MM	T3	B	3	80	68
C MM	T4	B	1	75	78	S MM	T4	B	1	75	70
C MM	T4	B	2	80	73	S MM	T4	B	2	80	66
C MM	T4	B	3	85	69	S MM	T4	B	3	80	69
C MM	T5	B	1	75	74	S MM	T5	B	1	70	60
C MM	T5	B	2	75	68	S MM	T5	B	2	65	63
C MM	T5	B	3	73	70	S MM	T5	B	3	71	63
C MM	T6	B	1	79	70	S MM	T6	B	1	63	56
C MM	T6	B	2	73	70	S MM	T6	B	2	69	61
C MM	T6	B	3	70	64	S MM	T6	B	3	66	55
C MM	T7	B	1	85	83	S MM	T7	B	1	80	72
C MM	T7	B	2	87	75	S MM	T7	B	2	83	73
C MM	T7	B	3	80	80	S MM	T7	B	3	80	74
C MM	T8	B	1	75	70	S MM	T8	B	1	70	59
C MM	T8	B	2	73	63	S MM	T8	B	2	69	63
C MM	T8	B	3	70	64	S MM	T8	B	3	68	60
C MM	T1	C	1	65	57	S MM	T1	C	1	60	49
C MM	T1	C	2	70	54	S MM	T1	C	2	59	55
C MM	T1	C	3	69	53	S MM	T1	C	3	60	53
C MM	T2	C	1	65	79	S MM	T2	C	1	50	66
C MM	T2	C	2	70	77	S MM	T2	C	2	59	69
C MM	T2	C	3	64	69	S MM	T2	C	3	58	70
C MM	T3	C	1	76	83	S MM	T3	C	1	69	68
C MM	T3	C	2	81	75	S MM	T3	C	2	75	69
C MM	T3	C	3	85	79	S MM	T3	C	3	80	79
C MM	T4	C	1	80	79	S MM	T4	C	1	80	70
C MM	T4	C	2	76	75	S MM	T4	C	2	76	71
C MM	T4	C	3	84	68	S MM	T4	C	3	79	75
C MM	T5	C	1	65	63	S MM	T5	C	1	65	61
C MM	T5	C	2	68	60	S MM	T5	C	2	63	55
C MM	T5	C	3	68	59	S MM	T5	C	3	63	59
C MM	T6	C	1	76	66	S MM	T6	C	1	65	51
C MM	T6	C	2	73	59	S MM	T6	C	2	64	55
C MM	T6	C	3	74	59	S MM	T6	C	3	69	57
C MM	T7	C	1	83	75	S MM	T7	C	1	77	75
C MM	T7	C	2	82	76	S MM	T7	C	2	77	70
C MM	T7	C	3	80	80	S MM	T7	C	3	75	72
C MM	T8	C	1	70	71	S MM	T8	C	1	65	67
C MM	T8	C	2	79	69	S MM	T8	C	2	68	66
C MM	T8	C	3	81	74	S MM	T8	C	3	70	68
C MM	T1	D	1	73	71	S MM	T1	D	1	62	62
C MM	T1	D	2	75	63	S MM	T1	D	2	60	63
C MM	T1	D	3	76	65	S MM	T1	D	3	-	-
C MM	T2	D	1	59	67	S MM	T2	D	1	63	60
C MM	T2	D	2	65	65	S MM	T2	D	2	63	63
C MM	T2	D	3	63	71	S MM	T2	D	3	59	64
C MM	T3	D	1	78	85	S MM	T3	D	1	78	63
C MM	T3	D	2	79	83	S MM	T3	D	2	79	62
C MM	T3	D	3	80	78	S MM	T3	D	3	78	68
C MM	T4	D	1	70	70	S MM	T4	D	1	66	60
C MM	T4	D	2	69	69	S MM	T4	D	2	69	70
C MM	T4	D	3	73	67	S MM	T4	D	3	72	66
C MM	T5	D	1	80	71	S MM	T5	D	1	75	57
C MM	T5	D	2	75	67	S MM	T5	D	2	74	62
C MM	T5	D	3	73	67	S MM	T5	D	3	73	66
C MM	T6	D	1	70	73	S MM	T6	D	1	70	69
C MM	T6	D	2	74	71	S MM	T6	D	2	-	-
C MM	T6	D	3	71	70	S MM	T6	D	3	-	-
C MM	T7	D	1	87	87	S MM	T7	D	1	81	80
C MM	T7	D	2	89	89	S MM	T7	D	2	85	79
C MM	T7	D	3	85	80	S MM	T7	D	3	80	79
C MM	T8	D	1	69	69	S MM	T8	D	1	69	60
C MM	T8	D	2	75	63	S MM	T8	D	2	70	58
C MM	T8	D	3	79	64	S MM	T8	D	3	71	64

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ALTURA Y	64	0,97	0,92	2,96

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3237,55	42	77,08	17,26	<0,0001
C / S	359,42	1	359,42	80,48	<0,0001
TRATAMIENTO	1846,82	7	263,83	59,08	<0,0001
C / S*TRATAMIENTO	36,46	7	5,21	1,17	0,3628
REPETICIÓN	26,01	3	8,67	1,94	0,1539
C / S*REPETICIÓN	20,06	3	6,69	1,50	0,2443
TRATAMIENTO*REPETICIÓN	948,79	21	45,18	10,12	<0,0001
Error	93,79	21	4,47		
Total	3331,33	63			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 4,4660 gl: 21

C / S	TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.								
C/MM	7,00	82,25	4	1,06	A							
C/MM	3,00	78,67	4	1,06	B							
S/MM	7,00	78,08	4	1,06	B	C						
C/MM	4,00	77,50	4	1,06	B	C						
S/MM	3,00	75,08	4	1,06		C	D					
S/MM	4,00	74,75	4	1,06		C	D	E				
C/MM	5,00	73,08	4	1,06			D	E	F			
C/MM	8,00	72,25	4	1,06			D	E	F	G		
C/MM	6,00	71,50	4	1,06				E	F	G		
S/MM	5,00	69,75	4	1,06					F	G	H	
C/MM	1,00	69,00	4	1,06						G	H	I
C/MM	2,00	66,75	4	1,06							H	I
S/MM	8,00	66,25	4	1,06								I
S/MM	6,00	66,17	4	1,06								I
S/MM	2,00	61,67	4	1,06								J
S/MM	1,00	61,33	4	1,06								J

Letras distintas indican diferencias significativas (p<= 0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
N° VAINAS	64	0,96	0,88	4,41

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4164,80	42	99,16	11,57	<0,0001
C / S	634,41	1	634,41	74,01	<0,0001
TRATAMIENTO	2220,96	7	317,28	37,01	<0,0001
C / S*TRATAMIENTO	85,61	7	12,23	1,43	0,2470
REPETICIÓN	170,61	3	56,87	6,63	0,0025
C / S*REPETICIÓN	35,04	3	11,68	1,36	0,2814
TRATAMIENTO*REPETICIÓN	1018,17	21	48,48	5,66	0,0001
Error	180,01	21	8,57		
Total	4344,81	63			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 8,5719 gl: 21

C / S	TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.														
C/MM	7,00	79,42	4	1,46	A													
C/MM	3,00	77,42	4	1,46	A	B												
S/MM	7,00	73,75	4	1,46		B	C											
C/MM	2,00	71,08	4	1,46			C	D										
C/MM	4,00	70,75	4	1,46			C	D										
S/MM	4,00	67,42	4	1,46				D	E									
C/MM	5,00	66,17	4	1,46					E	F								
S/MM	3,00	65,92	4	1,46					E	F								
C/MM	8,00	65,92	4	1,46					E	F								
C/MM	6,00	65,42	4	1,46					E	F								
S/MM	2,00	63,92	4	1,46					E	F	G							
S/MM	8,00	61,50	4	1,46						F	G							
S/MM	5,00	60,67	4	1,46							G							
S/MM	6,00	59,92	4	1,46							G							
C/MM	1,00	59,67	4	1,46							G							
S/MM	1,00	52,38	4	1,46														H

Letras distintas indican diferencias significativas (p<= 0,05)

ANEXO 9. Peso de mil semillas (p1000).

C/S	TRAT	REPE	p1000	C/S	TRAT	REPE	p1000
CON MM	Metsulfuron	1	160,5	SIN MM	Testigo	1	152
CON MM		2	160,8	SIN MM		2	-
CON MM		3	162,8	SIN MM		3	167,4
CON MM		4	162,2	SIN MM		4	152,4
CON MM	Metsulfuron +RoundUp Full	1	151,3	SIN MM	RoundUp Full	1	159,5
CON MM		2	163,1	SIN MM		2	154,3
CON MM		3	155,2	SIN MM		3	168,2
CON MM		4	159,3	SIN MM		4	151,9
CON MM	Metsulfuron +IMS & TCM +RoundUp Full	1	150	SIN MM	IMS & TCM +RoundUp Full	1	160,7
CON MM		2	162,4	SIN MM		2	171,6
CON MM		3	158	SIN MM		3	165,6
CON MM		4	161,7	SIN MM		4	160,7
CON MM	Metsulfuron +Metsulfuron +RoundUp Full	1	156,6	SIN MM	Metsulfuron +RoundUp Full	1	160,1
CON MM		2	156	SIN MM		2	160,5
CON MM		3	156	SIN MM		3	168,4
CON MM		4	164,6	SIN MM		4	164,4
CON MM	Metsulfuron +Atrazina +RoundUp Full	1	156,3	SIN MM	Atrazina +RoundUp Full	1	156,2
CON MM		2	161,3	SIN MM		2	158,1
CON MM		3	153,8	SIN MM		3	168,9
CON MM		4	153,1	SIN MM		4	161,8
CON MM	Metsulfuron +Cerillo +Prometrina +Sandowet	1	159,2	SIN MM	Cerillo +Prometrina +Sandowet	1	156,9
CON MM		2	150,4	SIN MM		2	150,8
CON MM		3	164,2	SIN MM		3	167,5
CON MM		4	152,4	SIN MM		4	156,1
CON MM	Metsulfuron +AE 486 +RoundUp Full	1	163,5	SIN MM	AE 486 +RoundUp Full	1	161,6
CON MM		2	170,2	SIN MM		2	166,3
CON MM		3	159,6	SIN MM		3	162,1
CON MM		4	157	SIN MM		4	162,2
CON MM	Metsulfuron +Heat +RoundUp Full	1	155,2	SIN MM	Heat +RoundUp Full	1	156,8
CON MM		2	155,5	SIN MM		2	160,4
CON MM		3	161,4	SIN MM		3	153,5
CON MM		4	152,5	SIN MM		4	154,8

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
P1000	63	0,77	0,29	2,8

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1359,79	42	32,38	1,60	0,1294
C / S	66,94	1	66,94	3,31	0,0840
TRATAMIENTO	282,04	7	40,29	1,99	0,1076
C / S*TRATAMIENTO	162,17	7	23,17	1,14	0,3761
REPETICIÓN	221,98	3	73,99	3,66	0,0300
C / S*REPETICIÓN	105,89	3	35,30	1,74	0,1904
TRATAMIENTO*REPETICIÓN	520,77	21	24,80	1,22	0,3266
Error	404,88	20	20,24		
Total	1764,67	62			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 20,2442 gl: 20

C / S	TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.		
S/MM	3,00	164,65	4	2,25	A	
S/MM	4,00	163,35	4	2,25	A	B
S/MM	7,00	163,05	4	2,25	A	B
C/MM	7,00	162,58	4	2,25	A	B
C/MM	1,00	161,58	4	2,25	A	B
S/MM	5,00	161,25	4	2,25	A	B
S/MM	2,00	158,48	4	2,25	A	B
C/MM	4,00	158,30	4	2,25	A	B
C/MM	3,00	158,03	4	2,25	A	B
S/MM	6,00	157,83	4	2,25	A	B
C/MM	2,00	157,23	4	2,25	A	B
C/MM	6,00	156,55	4	2,25		B
S/MM	8,00	156,38	4	2,25		B
S/MM	1,00	156,20	4	2,99		B
C/MM	8,00	156,15	4	2,25		B
C/MM	5,00	156,13	4	2,25		B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

ANEXO 10. Rendimiento.

C/S	TRAT	REPE	Kg/ha	C/S	TRAT	REPE	Kg/ha
CON MM	Metsulfuron	1	800,0	SIN MM	Testigo	1	0,0
CON MM		2	1020,0	SIN MM		2	0,0
CON MM		3		SIN MM		3	0,0
CON MM		4		SIN MM		4	0,0
CON MM	Metsulfuron +RoundUp Full	1	2200,0	SIN MM	RoundUp Full	1	850,0
CON MM		2	2006,0	SIN MM		2	
CON MM		3	1898,0	SIN MM		3	678,0
CON MM		4		SIN MM		4	1052,5
CON MM	Metsulfuron +IMS & TCM +RoundUp Full	1		SIN MM	IMS & TCM +RoundUp Full	1	3993,5
CON MM		2		SIN MM		2	4597,0
CON MM		3	4262,0	SIN MM		3	4397,5
CON MM		4	4832,5	SIN MM		4	
CON MM	Metsulfuron +Metsulfuron +RoundUp Full	1	3910,5	SIN MM	Metsulfuron +RoundUp Full	1	4013,5
CON MM		2	3815,0	SIN MM		2	3502,0
CON MM		3		SIN MM		3	3661,0
CON MM		4	4470,5	SIN MM		4	
CON MM	Metsulfuron +Atrazina +RoundUp Full	1		SIN MM	Atrazina +RoundUp Full	1	3571,5
CON MM		2	3635,5	SIN MM		2	3490,0
CON MM		3	3256,0	SIN MM		3	3545,0
CON MM		4	3439,0	SIN MM		4	
CON MM	Metsulfuron +Cerillo +Prometrina +Sandowet	1	3232,0	SIN MM	Cerillo +Prometrina +Sandowet	1	3560,0
CON MM		2	3856,0	SIN MM		2	3021,0
CON MM		3	4162,5	SIN MM		3	
CON MM		4		SIN MM		4	
CON MM	Metsulfuron +AE 486 +RoundUp Full	1	4780,0	SIN MM	AE 486 +RoundUp Full	1	4209,5
CON MM		2		SIN MM		2	4436,5
CON MM		3	4478,0	SIN MM		3	4502,0
CON MM		4	4941,0	SIN MM		4	
CON MM	Metsulfuron +Heat +RoundUp Full	1	3589,0	SIN MM	Heat +RoundUp Full	1	4074,0
CON MM		2	3989,0	SIN MM		2	3660,0
CON MM		3		SIN MM		3	3413,0
CON MM		4	4259,0	SIN MM		4	

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RENDIMIENTO	64	0,99	0,97	7,50

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	127030271,45	42	3024530,27	52,31	<0,0001
C / S	3243826,13	1	3243826,13	56,10	<0,0001
TRATAMIENTO	120535130,87	7	17219304,41	297,79	<0,0001
C / S*TRATAMIENTO	2305233,72	7	329319,10	5,70	0,0009
REPETICIÓN	178218,09	3	59406,03	1,03	0,4006
C / S*REPETICIÓN	195633,98	3	65211,33	1,13	0,3605
TRATAMIENTO*REPETICIÓN	572228,66	21	27248,98	0,47	0,9539
Error	1214289,50	21	57823,31		
Total	128244560,95	63			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 57823,3097 gl: 21

C / S	TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.														
C/MM	7,00	4744,75	4	120,23	A													
C/MM	3,00	4547,25	4	120,23	A	B												
S/MM	7,00	4382,67	4	120,23	A	B	C											
S/MM	3,00	4329,00	4	120,23		B	C											
C/MM	4,00	4065,13	4	120,23			C	D										
C/MM	8,00	3945,67	4	120,23				D										
C/MM	6,00	3750,00	4	120,23				D	E									
S/MM	4,00	3725,50	4	120,23				D	E									
S/MM	8,00	3715,67	4	120,23				D	E									
S/MM	5,00	3535,50	4	120,23					E	F								
C/MM	5,00	3443,50	4	120,23					E	F								
S/MM	6,00	3290,50	4	120,23						F								
C/MM	2,00	2034,67	4	120,23													G	
C/MM	1,00	910,00	4	120,23														H
S/MM	2,00	860,00	4	120,23														H
S/MM	1,00	0,00	4	120,23														I

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

GALERÍA FOTOGRÁFICA

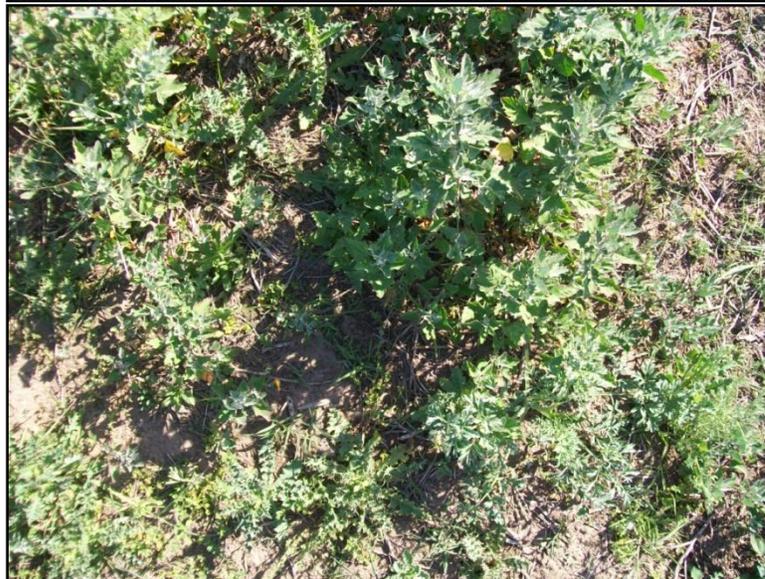
- Control inicial 60 DDA



- Control quemado 101 DDA
TRAT 1 (vista general; parte izquierda c/MM; parte derecha s/MM)



TRAT 2 (vista general; parte izquierda c/MM; parte derecha s/MM)



TRAT 3 (vista general; parte izquierda c/MM; parte derecha s/MM)



TRAT 4 (vista general; parte izquierda c/MM; parte derecha s/MM)



TRAT 5 (vista general; parte izquierda c/MM; parte derecha s/MM)



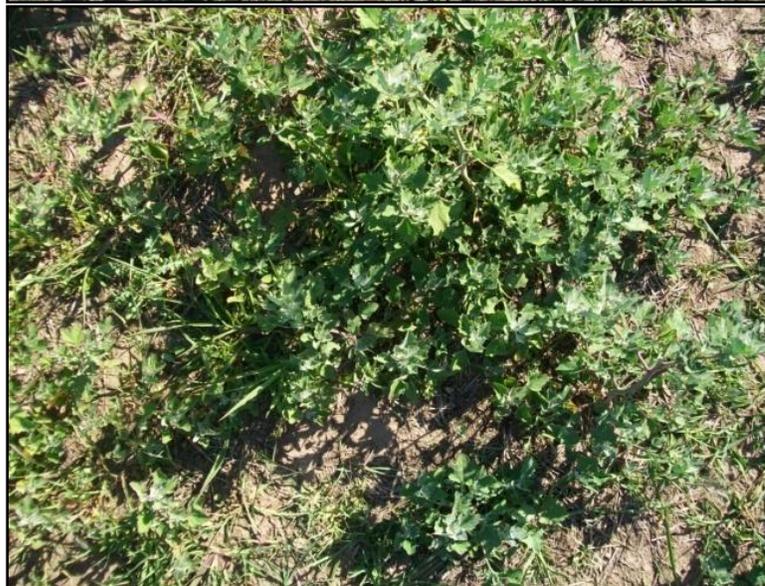
TRAT 6 (vista general; parte izquierda c/MM; parte derecha s/MM)



TRAT 7 (vista general; parte izquierda c/MM; parte derecha s/MM)



TRAT 8 (vista general; parte izquierda c/MM; parte derecha s/MM)



- Control V7-V8.
TRAT 1 (parte izquierda c/MM; parte derecha s/MM)



TRAT 2 (parte izquierda c/MM; parte derecha s/MM)



TRAT 3 (parte izquierda c/MM; parte derecha s/MM)



TRAT 4 (parte izquierda c/MM; parte derecha s/MM)



TRAT 5 (parte izquierda c/MM; parte derecha s/MM)



TRAT 6 (parte izquierda c/MM; parte derecha s/MM)



TRAT 7 (parte izquierda c/MM; parte derecha s/MM)



TRAT 8 (parte izquierda c/MM; parte derecha s/MM)



- Control Pre-cosecha. Imágenes tomadas desde la línea final de la parcela (desde el fondo enfocando hacia el frente de las parcelas)

TRAT 1 (izquierda s/MM; derecha c/MM)



TRAT 2 (izquierda s/MM; derecha c/MM)



TRAT 3 (izquierda s/MM; derecha c/MM)



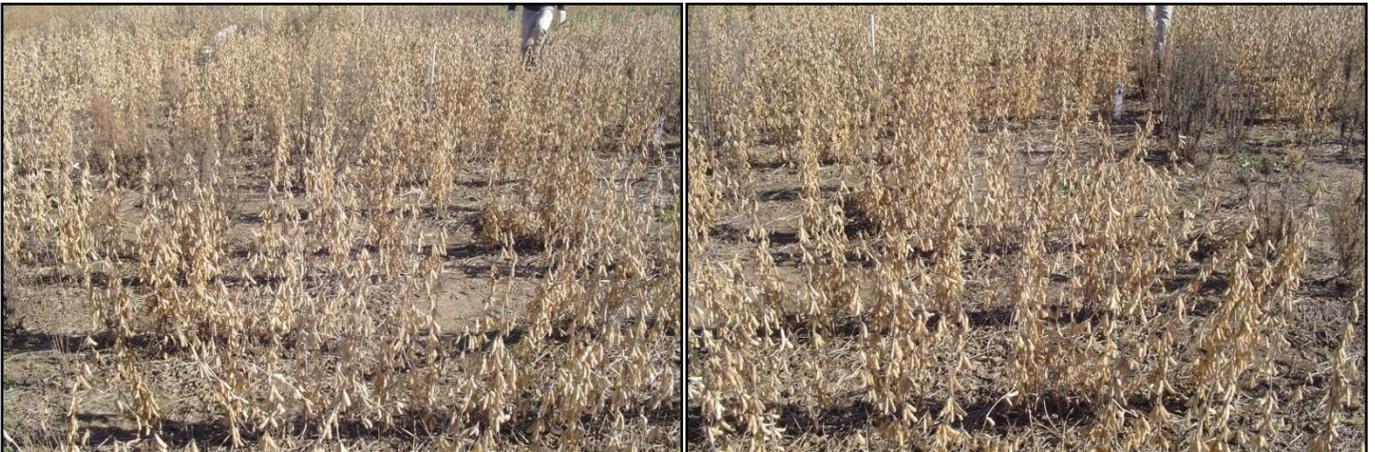
TRAT 4 (izquierda s/MM; derecha c/MM)



TRAT 5 (izquierda s/MM; derecha c/MM)



TRAT 6 (izquierda s/MM; derecha c/MM)



TRAT 7 (izquierda s/MM; derecha c/MM)



TRAT 8 (izquierda s/MM; derecha c/MM)



ÍNDICE

-	Agradecimientos	3
-	Resumen	4
-	Introducción	5
-	Objetivos	8
-	Materiales y métodos	8
-	Resultados	13
-	Comentarios de resultados	22
-	Comentarios y Discusiones	24
-	Conclusiones	28
-	Bibliografía	29
-	Anexo	31
-	Galería Fotográfica	49